



**Patrícia Glória
Soares de Albergaria
de Almeida**

**Questões dos alunos e estilos de aprendizagem –
um estudo com um público de Ciências no ensino
universitário**



**Patrícia Glória
Soares de Albergaria
de Almeida**

**Questões dos alunos e estilos de aprendizagem –
um estudo com um público de Ciências no ensino
universitário**

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Maria Helena Gouveia Fernandes Teixeira Pedrosa de Jesus, Professora Associada do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Apoio financeiro do SAPIES'99 no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio.

Apoio financeiro da FCT no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio.

Aos meus pais

o júri
presidente

Prof. Dr. António Manuel Melo de Sousa Pereira
professor catedrático do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro

Prof^a. Dr^a. Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins
professora catedrática do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Prof. Dr. João José Félix Marnoto Praia
professor associado com agregação aposentado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Prof^a. Dr^a. Maria Helena Gouveia Fernandes Teixeira Pedrosa de Jesus
professora associada do Departamento de Didáctica e Tecnologia da Universidade de Aveiro

Prof. Dr. José Castor Otero Gutiérrez
profesor catedrático de Universidad de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad de Alcalá de Madrid

Prof. Dr. Mike Watts
professor of Education at the School of Sport and Education at Brunel University, London

agradecimentos

À Professora Doutora Maria Helena Pedrosa de Jesus pela orientação e apoio permanentes, e por me ter feito crescer profissional e pessoalmente.

Ao Professor Doutor José Teixeira Dias, porque sem a sua cooperação e empenho, este trabalho não poderia ter sido realizado.

Aos alunos envolvidos, porque são um dos pontos fulcrais deste estudo.

Aos professores da Universidade de Aveiro que em algum momento deste trabalho deram o seu contributo: Professora Doutora Isabel Martins, Professor Doutor Luís Marques, Professor Doutor Rui Marques Vieira, Professora Doutora Maria do Amparo e Mestre José Alberto Costa.

Ao Professor Doutor Leandro Almeida pelas discussões que me fizeram ir mais além.

Ao Professor Doutor Mike Watts pela cooperação constante ao longo destes anos.

À Dra. Manuela Marques e à Paula Veiga pelo essencial apoio logístico no Complexo Pedagógico e pela boa disposição.

À Aurora e ao Francislê, colegas de percurso, de preocupações e de alegrias.

Aos meus pais, por tudo.

palavras-chave

questionamento, questões dos alunos, estilo de aprendizagem, abordagem à aprendizagem, estratégia de ensino, ensino universitário

resumo

Este trabalho visou contribuir para o desenvolvimento de modelos pedagógicos que estimulem os alunos do primeiro ano universitário a ser participantes activos no processo educativo, e os professores a agirem como promotores de estratégias de ensino inovadoras. Assim, este estudo insere-se num programa de investigação concebido com o objectivo de dar resposta às mudanças necessárias associadas à implementação do Processo de Bolonha em Portugal.

Tendo em conta este contexto, o estudo presente, realizado com alunos do primeiro ano de várias licenciaturas em Ciências e Engenharias, a frequentar as disciplinas de Química I, Química Básica e Química II, na Universidade de Aveiro, nos anos lectivos de 2001 a 2004, procurou identificar e caracterizar tanto as questões formuladas por estes alunos como os seus estilos de aprendizagem.

Procurou-se, ainda, relacionar as questões formuladas pelos alunos, em contextos diversificados, com os seus estilos de aprendizagem (Kolb, 1984), com vista à optimização dos processos de ensino e de aprendizagem. A metodologia de investigação utilizada foi de natureza qualitativa do tipo naturalista-etnográfica. Foram concebidas e implementadas diversas estratégias de ensino, ao longo dos três anos lectivos (2001 a 2004) em que decorreu o estudo empírico, que foram sendo aperfeiçoadas após análise crítica efectuada no final de cada semestre. Foram, ainda, recolhidas todas as questões orais e escritas dos alunos, formuladas em contextos diversificados, e identificados os seus estilos e abordagens de aprendizagem, através de um questionário (Kolb, 1999) e entrevistas semi-estruturadas. Foram, também, realizadas gravações em áudio e vídeo, em diversos contextos da recolha de dados. No último semestre em que o estudo foi realizado (ano lectivo 2003-2004) foram ainda tentados novos processos de avaliação compatíveis com as estratégias de ensino desenvolvidas.

Os resultados revelam a existência de relações entre o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem definidos por Kolb, as abordagens de aprendizagem e o nível cognitivo das questões formuladas pelos alunos. As questões dos alunos mostraram representar, assim, uma ferramenta que permite estabelecer uma relação entre as abordagens à aprendizagem e a teoria da aprendizagem experiencial, que representam duas dimensões dos estilos de aprendizagem com bases teóricas diferentes.

Os resultados também confirmam que é possível criar um ambiente propício ao questionamento dos alunos, em que as diferentes características dos estilos de aprendizagem destes podem ser contempladas para o *design* de diferentes estratégias de ensino.

Os resultados obtidos permitem-nos ainda afirmar que é possível desenvolver métodos de avaliação compatíveis com as estratégias de aprendizagem implementadas.

A revisão da literatura, feita ao longo de todo o estudo, permite-nos concluir que a investigação presente representa um contributo para o estabelecimento de relações, baseadas em dados empíricos, entre os estilos de aprendizagem e as questões formuladas pelos alunos.

keywords

Questioning, students' questions, learning style, approach to learning, teaching strategy, higher education

abstract

This work aimed at contributing for the development of pedagogical models that stimulate university first year chemistry students to be active participants in their education process and teachers to act as promoters of innovative teaching strategies. Such work is part of a research program designed to respond to the changing needs associated with the implementation of the Bologna Process in Portugal.

The present study was developed with Science and Engineering Chemistry undergraduates, at the University of Aveiro, in Portugal, during the academic years from 2001 to 2004, the main aim being to identify and characterize the students' questions as well as their learning styles.

The students' questions were collected in different teaching contexts, analysed and related to their learning styles (Kolb, 1984), in order that the teaching and learning processes could be optimized.

A qualitative research methodology of the naturalist-ethnographic type was used. Several teaching strategies were designed and implemented, along three academic years (2001 to 2004). These strategies were modified when justified, after critical analysis at the end of each semester. Students' oral and written questions, raised in different contexts, were collected, and students' learning styles and approaches to learning were identified through an inventory (Kolb, 1999) and semi-structured interviews. Audio and video recordings were also used in diverse contexts of data collection. During the last semester (academic year 2003-2004) of the field work, new assessment processes compatible with the teaching strategies developed were tested.

The findings suggest a relation between learning styles defined by Kolb, approaches to learning and the cognitive level of students' questions. Thus, students' questions represent a tool that allows establishing a relation between approaches to learning and the theory of experiential learning, that represent two dimensions of learning styles with different theoretical backgrounds.

The results also confirm that it is possible to create an environment that favours students' questioning, where the different characteristics of students' learning styles of students can be considered to the design of different teaching strategies.

The literature revision made through the whole period of work allows us to say that this study represents a novel contribution for the establishment of interesting relationships between learning styles and students' questions, based in empirical data.

Índice

Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Quadros	xviii
Lista de Gráficos	xxii

Apresentação	1
INTRODUÇÃO	3
Importância do estudo	6
O questionamento	9
Os estilos de aprendizagem	11
Questão de investigação principal, finalidades e objectivos	14

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
--	-----------

Capítulo 1. As Perguntas no Processo de Ensino-Aprendizagem	19
1.1. Introdução	19
1.2. O que é uma pergunta?	21
1.3. As perguntas do professor	23
1.4. As perguntas dos alunos	32
1.4.1 Categorização das perguntas	41
1.4.2. Modelo de questionamento	47
1.5. Epílogo	52

Capítulo 2. Estilos de Aprendizagem	53
2.1. Introdução	53
2.2. Perspectiva histórica do estilo de aprendizagem	53

2.3. Conceito de estilo de aprendizagem	55
2.4. A multidimensionalidade do estilo de aprendizagem	60
2.4.1. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nos elementos cognitivos da personalidade	63
2.4.2. Modelos de estilos de aprendizagem baseados no processo de aprendizagem	67
2.4.3. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nas abordagens à aprendizagem	69
2.4.4. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nas preferências de instrução	72
2.5. A escolha dos modelos de estilos de aprendizagem	76
2.6. A teoria da aprendizagem experiencial	77
2.6.1. O modelo de aprendizagem pela experiência de David Kolb	82
2.6.1.1. As origens da teoria de Kolb: partindo de Dewey, Lewin e Piaget	82
O modelo de Lewin	84
O modelo de Dewey	85
O modelo de Piaget	87
2.6.1.2. Estrutura e processo da aprendizagem pela experiência	89
Percepção	95
Processamento	96
Experiência concreta – EC	97
Observação reflexiva – OR	98
Conceptualização abstracta – CA	98
Experimentação activa - EA	99
2.6.1.3. Estilos de aprendizagem	101
Estilo divergente	104
Estilo assimilador	105
Estilo convergente	105

Estilo adaptativo	106
2.6.1.4. Estilos e ambientes de aprendizagem	111
Ambiente orientado para os afectos	113
Ambiente orientado para a percepção	115
Ambiente orientado para a cognição	115
Ambiente orientado para o comportamento	115
2.6.1.5. Compatibilidade/incompatibilidade entre os estilos de aprendizagem e os ambientes de aprendizagem	116
2.7. As abordagens à aprendizagem	118
2.8. Epílogo	131
PARTE II – TRABALHO EMPÍRICO	133
Capítulo 3. Questões Paradigmáticas e Metodológicas	135
3.1. Introdução	135
3.2. As coexistências paradigmáticas	137
3.3. Paradigma naturalista	144
3.3.1. Etnografia	153
3.3.1.1. Génese da etnografia – a tradição antropológica	155
3.3.1.2. Características da etnografia	156
3.3.1.3. Recolha dos dados – o investigador no terreno	158
3.3.1.4. Estratégias de validação da informação recolhida – validade e confiança	162
3.3.2. Teoria fundamentada	167
3.4. As disciplinas de Química nos anos lectivos 2001-2002, 2002-2003 e 2003- 2004	172
3.5. Faseologia do estudo	175
3.6. Aspectos a analisar e técnicas de recolha de informação	176
3.6.1. A observação	180

3.6.1.1. A observação participante	181
3.6.1.2. O posicionamento do investigador no terreno	185
3.6.1.3. O caderno de investigação	188
3.6.2. As entrevistas semi-estruturadas	189
3.6.2.1. Selecção dos entrevistados	190
3.6.2.2. Guiões das entrevistas	193
3.6.2.3. Interpretação das entrevistas	194
3.6.2.4. Questões éticas, anonimato e uso de pseudónimos	196
3.6.3. O Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI)	196
3.6.3.1. Adaptação do Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI) para a população portuguesa	197
3.6.3.2. Análise do Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI)	200
3.6.4. O Questionário sobre Abordagens e Habilidades de Estudo para Alunos (ASSIST)	201
3.6.5. Gravações em áudio e vídeo	201
3.6.6. Instrumentos para a recolha de questões escritas	202
3.6.6.1. Caixa de Questões	203
3.6.6.2. <i>Software</i> “Questões em Química”	205
3.6.6.3. Análise de documentos	207
3.7. Epílogo	207
Capítulo 4. Estudo-Piloto: Adequação de estratégias e instrumentos	209
4.1. Introdução	209
4.2. Caracterização da turma-piloto	209
4.3. Estratégias e ambientes de aprendizagem	210
4.4. Identificação dos estilos de aprendizagem	217
4.5. As perguntas escritas	219
4.5.1. Categorização das perguntas	224

aprendizagem	
Francisco – estilo de aprendizagem de 3ª ordem	323
Catarina – estilo de aprendizagem de 2ª ordem	325
Ana – estilo de aprendizagem de 1ª ordem	327
5.3.3.4. Análise de conteúdo das entrevistas	330
5.4. Epílogo	343

Capítulo 6. Segundo Estudo: As questões dos alunos, o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem e das abordagens à aprendizagem - sua relevância na avaliação.	347
6.1. Introdução	347
6.2. Caracterização da amostra	347
6.3. 1º semestre	348
6.3.1. Descrição da experiência	348
6.3.2. Identificação dos estilos de aprendizagem	350
6.3.3. Perguntas escritas e orais dos alunos	351
6.3.3.1. Categorização das perguntas	354
6.3.4. Relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem	358
6.4. 2º semestre	361
6.4.1. Identificação dos estilos de aprendizagem	362
6.4.2. As perguntas escritas e orais dos alunos	363
6.4.2.1. Categorização das perguntas	367
6.4.3. Relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem	371
6.4.4. Mini-projectos (2º semestre do ano lectivo 2003-2004)	374
6.4.4.1. Estudo de um grupo – “Detectives Químicos”	377
6.4.5. Situações-problema	400
6.4.5.1. Situação-problema escrita – “tinta invisível”	402
6.4.5.2. Situações-problema experimentais	405

“Bola de açúcar”	407
“Coração de mercúrio”	415
6.4.6. As perguntas na avaliação	418
6.4.7.1. Análise das perguntas	422
6.4.7. Análise de conteúdo das entrevistas	439
6.4.8. Relação entre as perguntas, as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem	453
6.5. Epílogo	461
Capítulo 7. Conclusões	465
7.1. Síntese das conclusões principais	465
7.2. Limitações do estudo	486
7.3. Sugestões para investigações futuras	487

APÊNDICES

Apêndice A – Primeira grelha de observação
Apêndice B – Grelha de observação das aulas teóricas e teórico-práticas
Apêndice C – Transparências utilizadas na aula QQ sobre chuva ácida
Apêndice D – Folha de orientações para o aluno – 1ª reunião QQ (Mini-projectos)
Apêndice E – Guiões das entrevistas
Apêndice F – Desdobrável “Projecto Questões em Química”
Apêndice G – Manual do utilizador do <i>software</i> “Questões em Química”
Apêndice H – Transparências utilizadas na sessão de esclarecimento sobre estilos de aprendizagem
Apêndice I – Relatório com resultados do questionário sobre estilos de aprendizagem
Apêndice J – Desdobrável Perguntas Frequentes

BIBLIOGRAFIA

493

ANEXOS

(* no CD-ROM)

(Impresso)**

Anexo 1 – Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (adaptado de Kolb, 1999) **

Anexo 2 – Questionário sobre Abordagens e Habilidades de Estudo para Alunos (adaptado de Entwistle et al., 2000) *

Anexo 3 – Vídeo – Reacções oscilantes *

Anexo 4 – Perguntas escritas formuladas durante o estudo piloto *

Anexo 5 – Perguntas escritas formuladas durante o 1º semestre do primeiro estudo *

Anexo 6 – Perguntas escritas e orais formuladas durante o 1º semestre do primeiro estudo *

Anexo 7 – Perguntas escritas e orais formuladas durante o 1º semestre do segundo estudo *

Anexo 8 – Perguntas escritas e orais formuladas durante o 2º semestre do segundo estudo *

Anexo 9 – Situação-problema “bola de açúcar” *

Anexo 10 – Situação-problema “coração de mercúrio” *

Anexo 11 – Perguntas formuladas no teste de avaliação *

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Um <i>continuum</i> da qualidade das questões (Pedrosa de Jesus, et al., 2003)	46
Figura 1.2	Um modelo de questionamento (van der Meij, 1994, p. 140)	47
Figura 2.1	Representação esquemática dos estilos de aprendizagem segundo o modelo-cebola de Curry (1987)	62
Figura 2.2	As duas dimensões principais do estilo cognitivo (adaptado de Riding & Cheema, 1991, p. 211)	67
Figura 2.3	Os estímulos que caracterizam os estilos de aprendizagem, segundo Dunn, Dunn & Price (1989)	74
Figura 2.4	Dimensões dos estilos de aprendizagem e autores de referência de cada uma delas	75
Figura 2.5	Ciclo de aprendizagem segundo Lewin (adaptado de Kolb, 1984, p. 21)	85
Figura 2.6	Modelo de aprendizagem pela experiência de Dewey (adaptado de Kolb, 1984, p. 23)	86
Figura 2.7	A aprendizagem experiencial como processo de ligação entre educação, trabalho e desenvolvimento pessoal ((adaptado de Kolb, 1984, p. 4)	87
Figura 2.8	Modelos de aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo de Piaget	88
Figura 2.9	Síntese das contribuições dos três modelos para o modelo de Kolb (adaptado de Kolb, 1984, p. 17)	90
Figura 2.10	Oscilações entre os modos de aprendizagem (adaptado de Cowan, 2002, p. 71)	93
Figura 2.11	O ciclo de aprendizagem experiencial e as regiões do córtex cerebral (Zull, 2002, p. 18)	93
Figura 2.12	Processo de aprendizagem pela experiência e os quatro modos de aprendizagem, segundo Kolb (1984)	94
Figura 2.13	Quadro-resumo das características principais de cada modo de	100

	aprendizagem	
Figura 2.14	Processo de aprendizagem pela experiência e estilos de aprendizagem (adaptado de Kolb, 1984)	102
Figura 2.15	Distribuição de várias áreas disciplinares de acordo com as orientações concreto/abstracto e activo/reflexivo (adaptado de Kolb, 1984, p. 127)	110
Figura 2.16	Modos de aprendizagem, estilos de aprendizagem e ambientes de aprendizagem (adaptado de Rainey & Kolb, 1995, p. 135)	112
Figura 2.17	Um modelo de aprendizagem contextualizada (adaptado de Ramsden, 1988, p. 161)	126
Figura 3.1	Relação da epistemologia, perspectivas teóricas, metodologia e métodos de investigação (adaptado de Crotty, 1998, p. 165)	138
Figura 3.2	Modelo do processo de formulação da teoria fundamentada (adaptado de Mayring, 2002, p. 106)	169
Figura 3.3	Exemplo de um diagrama com o perfil de um indivíduo assimilador	200
Figura 3.4	Aviso presente em todas as Caixas de Questões	203
Figura 3.5	Caixa de Questões num laboratório de Química no Complexo Pedagógico	204
Figura 4.1	Protocolo prático do trabalho nº6 “Ciclo do cobre”	214
Figura 5.1	Orientações adaptativas e complexidade integrativa dos modos de aprendizagem (adaptado de Kolb, 1984, p. 141)	253
Figura 5.2	A teoria da aprendizagem experiencial do crescimento e do desenvolvimento (adaptado de Kolb, 1984, p. 141)	254
Figura 5.3	Estilos de aprendizagem segundo Kolb (adaptado de Kolb et al., 2001, p. 229)	260
Figura 5.4	Convite à participação no Projecto “Questões em Química” e incentivo ao questionamento, inserido no protocolo das aulas práticas.	268
Figura 5.5	Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do	290

	desenvolvimento e os 3 alunos estudados (1º semestre 2002-2003)	
Figura 5.6	Relação entre os estilos de aprendizagem, a fase de desenvolvimento de acordo com a TAE e os tipos de perguntas formuladas pelos alunos	291
Figura 5.7	Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento e os 3 alunos estudados (2º semestre 2002-2003)	330
Figura 6.1	Caso para Estudo Nº 1 (1º semestre 2003-2004)	349
Figura 6.2	Caso para Estudo Nº 1 (1º semestre 2002-2003)	350
Figura 6.3	Questões formuladas por escrito no terceiro encontro de trabalho	384
Figura 6.4	Questões sobre o DNA escritas pelo Ricardo na quarta reunião de trabalho	386
Figura 6.5	Perguntas sobre a PCR formuladas por escrito na quarta reunião de trabalho.	388
Figura 6.6	Um dos diapositivos da apresentação em <i>powerpoint</i>	390
Figura 6.7	Miniatura do cartaz elaborado pelo grupo que abordou o tema “Detectives Químicos”	390
Figura 6.8	Diapositivos da apresentação em <i>powerpoint</i>	392
Figura 6.9	Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento com os quatro alunos estudados	399
Figura 6.10	Situação-problema apresentada aos alunos, no 2º semestre do ano lectivo 2003-2004	403
Figura 6.11	Quatro momentos da situação-problema “Bola de açúcar”	407
Figura 6.12	Situação-problema “Mortalha de Turim”	421
Figura 6.13	Situação-problema “Kevlar”	422
Figura 6.14	Relação do <i>continuum</i> de desenvolvimento das abordagens à aprendizagem com o <i>continuum</i> da qualidade das questões	455
Figura 6.15	Relação entre as abordagens à aprendizagem e os estilos de	460

aprendizagem segundo Kolb, para cada um dos alunos entrevistados

Figura 7.1.	Relações entre as perguntas dos alunos, as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem segundo Kolb	478
Figura 7.2.	Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb e as abordagens à aprendizagem	480
Figura 7.3.	Relação entre as perguntas dos alunos e os estilos de aprendizagem segundo Kolb.	486

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Estilos de aprendizagem dos alunos da turma-piloto (ano lectivo 2001-2002)	217
Tabela 4.2	Número e percentagem de perguntas escritas por tipo de aula (ano lectivo 2001-2002)	221
Tabela 4.3	Distribuição das perguntas pelas diferentes categorias (ano lectivo 2001-2002)	226
Tabela 4.4	Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (ano lectivo 2001-2002)	228
Tabela 4.5	Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas – ano lectivo 2001-2002)	229
Tabela 4.6	Número e tipo de perguntas formuladas e sua relação com o estilo de aprendizagem (ano lectivo 2001-2002)	231
Tabela 4.7	Sub-categorias da categoria “Projecto QQ” (ano lectivo 2001-2002)	237
Tabela 4.8	Sub-categorias da categoria “Perguntas” (ano lectivo 2001-2002)	240
Tabela 4.9	Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (ano lectivo 2001-2002)	242
Tabela 4.10	Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (ano lectivo 2001-2002)	244
Tabela 4.11	Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (ano lectivo 2001-2002)	248
Tabela 5.1	Estilos de aprendizagem dos alunos de Química I e Química Básica (1º semestre 2002-2003)	269
Tabela 5.2	Número e percentagem de perguntas escritas por tipo de aula (1º semestre 2002-2003)	271
Tabela 5.3	Distribuição das perguntas escritas pelas diferentes categorias (1º semestre 2002-2003)	278
Tabela 5.4	Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos	279

	de aulas (1º semestre 2002-2003)	
Tabela 5.5	Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas – 1º semestre 2002 – 2003)	280
Tabela 5.6	Número e tipo de perguntas formuladas e sua relação com o estilo de aprendizagem (1º semestre 2002-2003)	283
Tabela 5.7	Sub-categorias da categoria “Projecto” (1º semestre 2002-2003)	295
Tabela 5.8	Sub-categorias da categoria “Perguntas” (1º semestre 2002-2003)	298
Tabela 5.9	Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (1º semestre 2002-2003)	299
Tabela 5.10	Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (1º semestre 2002-2003)	301
Tabela 5.11	Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (1º semestre 2002-2003)	303
Tabela 5.12	Estilos de aprendizagem dos alunos de Química II (2º semestre 2002-2003)	309
Tabela 5.13	Número de perguntas escritas e orais formuladas em cada tipo de aula (2º semestre 2002-2003)	311
Tabela 5.14	Distribuição das perguntas orais e escritas pelas diferentes categorias (2º semestre 2002-2003)	316
Tabela 5.15	Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (2º semestre 2002-2003)	319
Tabela 5.16	Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 2º semestre 2002-2003)	320
Tabela 5.17	Número e tipo de perguntas orais e escritas e sua relação com o estilo de aprendizagem (2º semestre 2002-2003)	322
Tabela 5.18	Sub-categorias da categoria “Projecto QQ” (2º semestre 2002-2003)	334
Tabela 5.19	Sub-categorias da categoria “Perguntas” (2º semestre 2002-2003)	336

Tabela 5.20	Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (2º semestre 2002-2003)	338
Tabela 5.21	Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (2º semestre 2002-2003)	340
Tabela 5.22	Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (2º semestre 2002-2003)	341
Tabela 6.1	Estilos de aprendizagem dos alunos (1º semestre 2003-2004)	351
Tabela 6.2	Distribuição das perguntas escritas e orais por tipo de aula (1º semestre 2003-2004)	353
Tabela 6.3	Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (1º semestre 2003-2004)	356
Tabela 6.4	Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (1º semestre 2003-2004)	357
Tabela 6.5	Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 1º semestre 2003-2004)	358
Tabela 6.6	Número e tipo de perguntas orais e escritas e sua relação com o estilo de aprendizagem (1º semestre 2003-2004)	360
Tabela 6.7	Estilos de aprendizagem dos alunos de Química II (2º semestre 2003-2004)	362
Tabela 6.8	Distribuição das perguntas orais e escritas por tipos de aulas (2º semestre 2003-2004)	364
Tabela 6.9	Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2003-2004)	367
Tabela 6.10	Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (2º semestre 2003-2004)	370
Tabela 6.11	Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 2º semestre 2003-2004)	371
Tabela 6.12	Número e tipo de perguntas orais e escritas formuladas e sua	373

	relação com o estilo de aprendizagem (2º semestre 2003-2004)	
Tabela 6.13	Número de perguntas (orais e escritas) formuladas pelos elementos do grupo durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004	397
Tabela 6.14	Distribuição das perguntas formuladas pelos elementos do grupo pelas diferentes categorias	398
Tabela 6.15	Classificação das perguntas e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Tinta invisível”	404
Tabela 6.16	Exemplos de perguntas orais e suas categorização	412
Tabela 6.17	Classificação das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Mortalha de Turim”	425
Tabela 6.18	Classificação das perguntas segundo a relação com a situação-problema “Mortalha de Turim” e com os estilos de aprendizagem	427
Tabela 6.19	Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com o estilo de aprendizagem – “Mortalha de Turim”	427
Tabela 6.20	Classificação das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Kevlar”	429
Tabela 6.21	Classificação das perguntas segundo a relação com a situação-problema “Kevlar” e com os estilos de aprendizagem	430
Tabela 6.22	Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com o estilo de aprendizagem – “Kevlar”	431
Tabela 6.23	Classificação global das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem	433
Tabela 6.24	Classificação das perguntas segundo a relação com as situações-problema, e com os estilos de aprendizagem	435
Tabela 6.25	Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com os estilos de aprendizagem, nas duas situações	437
Tabela 6.26	Sub-categorias da categoria “Projecto” (2º semestre 2003-2004)	443
Tabela 6.27	Sub-categorias da categoria “Perguntas” (2º semestre 2003-2004)	445

Tabela 6.28	Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (2º semestre 2003-2004)	447
Tabela 6.29	Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (2º semestre 2003-2004)	448
Tabela 6.30	Sub-categorias da categoria “Abordagens à aprendizagem”	449
Tabela 6.31	Sub-categorias da categoria “Concepções de aprendizagem”	451
Tabela 6.32	Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (2º semestre 2003-2004)	452
Tabela 6.33	Número e tipo de perguntas formuladas pelos 6 alunos entrevistados, e sua relação com as abordagens à aprendizagem	458
Tabela 6.34	Número e tipo de perguntas formuladas, segundo as duas categorização (superficial/ meso/ profunda e aquisição/ especialização/ integração) pelos seis alunos entrevistados	459

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1	Sistema de classificação para as perguntas escritas dos alunos: função e nível cognitivo (adaptado de Pedrosa de Jesus, 1991)	44
Quadro 2.1	Modelos, características principais e autores de referência de cada dimensão do estilo de aprendizagem (Grigorenko & Sternberg, 1995; Riding & Rayner, 1998)	64
Quadro 2.2	Principais diferenças entre indivíduos dependentes e independentes do campo (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, p. 88)	666
Quadro 2.3	Características principais das três dimensões bipolares das preferências de instrução, segundo Grasha & Riechamn (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, p. 88)	73
Quadro 2.4	Estilos de aprendizagem e modos de percepção e de processamento correspondentes	103
Quadro 2.5	Pontos fortes e fracos dos diferentes estilos de aprendizagem (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, pp. 250-252)	107
Quadro 2.6	Características principais dos ambientes de aprendizagem (Light & Cox, 2001; Rainey & Kolb, 1995; Svinicki & Dixon, 1987)	114
Quadro 2.7	Características das abordagens à aprendizagem (adaptado de Entwistle et al., 2000; Gow & Kember, 1989)	121
Quadro 2.8	Concepções de aprendizagem	128
Quadro 3.1	Paradigmas de investigação (Guba, 1990)	141
Quadro 3.2	Características principais do paradigma naturalista (Cohen et al., 2000, pp. 137-138)	146
Quadro 3.3	Agrupamento das implicações de uma investigação naturalista (Skrtic, 1990)	153
Quadro 3.4	Os diferentes tipos de triangulação (adaptado de Pourtois & Desmet, 1988)	166
Quadro 3.5	Distribuição dos cursos pelas regências de Química no 1º ano	173
Quadro 3.6	Capítulos e conteúdos programáticos da disciplina de Química I	174

Quadro 3.7	Capítulos e conteúdos programáticos da disciplina de Química II	174
Quadro 3.8	Principais características dos três estudos desenvolvidos	177
Quadro 3.9	Aspectos a analisar e métodos/instrumentos de recolha de informação	179
Quadro 4.1	Casos para estudo resolvidos durante o estudo-piloto	216
Quadro 4.2	Categorias de perguntas e sua relação com os estilos de aprendizagem (adaptado de Booth & James, 2001; Kolb, 1985; Samples et al., 1985)	225
Quadro 4.3	Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas no estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002)	233
Quadro 4.4	Categorias da análise de conteúdo das entrevistas (ano lectivo 2001-2002)	235
Quadro 5.1	Modos de aprendizagem e estilos de aprendizagem de 1ª, 2ª e 3ª ordem (adaptado de Kolb et al., 2001)	261
Quadro 5.2	Categorias de perguntas, as suas principais características e exemplos das mesmas	276
Quadro 5.3	Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 1º semestre do primeiro estudo	292
Quadro 5.4	Categorias da análise de conteúdo das entrevistas (1º semestre 2002-2003)	293
Quadro 5.5	Temas propostos pelo professor para o desenvolvimento dos mini-projectos (2º semestre 2002-2003)	306
Quadro 5.6	Temas seleccionados pelos diferentes grupos, número de elementos de cada um e desistências	307
Quadro 5.7	Exemplos de perguntas orais e escritas classificadas de acordo com a categorização definida (2º semestre 2002-2003)	317
Quadro 5.8	Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 2º semestre do primeiro estudo (2002-2003)	331
Quadro 5.9	Categorias definidas a partir da análise de conteúdo das entrevistas (2º semestre 2002-2003)	332

Quadro 6.1	Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a categorização definida (1º semestre 2003-2004)	355
Quadro 6.2	Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a categorização definida (2º semestre 2003-2004)	368
Quadro 6.3	Temas propostos pelo professor para o desenvolvimento dos mini-projectos (2º semestre 2003-2004)	375
Quadro 6.4	Temas seleccionados pelos diferentes grupos e número de elementos de cada um	376
Quadro 6.5	Reuniões do grupo “Detectives Químicos”	380
Quadro 6.6	Exemplos de perguntas formuladas perante a situação-problema “tinta invisível”	402
Quadro 6.7	Alunos seleccionados para a participação na resolução das situações-problema experimentais, e respectivos estilos de aprendizagem	406
Quadro 6.8	Perguntas escritas por cada grupo de alunos	411
Quadro 6.9	Constituição das dois sub-grupos formados durante a discussão da situação-problema “coração de mercúrio”	416
Quadro 6.10	Perguntas escritas resultantes da discussão da situação-problema “coração de mercúrio”	417
Quadro 6.11	Exemplos de perguntas e sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema - “Mortalha de Turim”	425
Quadro 6.12	Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a orientação do problema – “Mortalha de Turim”	427
Quadro 6.13	Exemplos de perguntas e sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema - “Kevlar”	428
Quadro 6.14	Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a orientação do problema – “Mortalha de Turim”	431
Quadro 6.15	Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 2º semestre do segundo estudo (2003-2004)	439

Quadro 6.16	Categorias de análise de conteúdo das entrevistas (2º semestre 2003-2004)	440
Quadro 6.17	Categorias de perguntas, as suas principais características e exemplos das mesmas	457

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1	Distribuição das perguntas escritas formuladas pelos alunos ao longo do estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002)	220
Gráfico 4.2	Distribuição das perguntas por categoria ao longo do estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002)	227
Gráfico 4.3	Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (ano lectivo 2001-2002)	230
Gráfico 5.1	Distribuição das perguntas escritas formuladas pelos alunos ao longo do 1º semestre do primeiro estudo (2002-2003)	271
Gráfico 5.2	Níveis de concordância entre cada juiz (J) e a investigadora	277
Gráfico 5.3	Distribuição das perguntas escritas por categoria ao longo do 1º semestre (ano lectivo 2002-2003)	278
Gráfico 5.4	Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 4 alunos mais questionadores (1º semestre 2002-2003)	281
Gráfico 5.5	Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos ao longo do 2º semestre do primeiro estudo (2002-2003)	310
Gráfico 5.6	Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2002-2003)	318
Gráfico 5.7	Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (2º semestre 2002-2003)	321
Gráfico 6.1	Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos ao longo do 1º semestre do segundo estudo (2003-2004)	352
Gráfico 6.2	Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (1º semestre 2003-2004)	357
Gráfico 6.3	Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 7 alunos mais questionadores (1º semestre 2003-2004)	359

Gráfico 6.4	Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos, ao longo 2º semestre do segundo estudo (2003-2004)	363
Gráfico 6.5	Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2003-2004)	370
Gráfico 6.6	Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (2º semestre 2003-2004)	372
Gráfico 6.7	Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e nível cognitivo, nas duas situações-problema	434
Gráfico 6.8	Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e relação com a situação problema nas duas situações	436
Gráfico 6.9	Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e orientação das perguntas, nas duas situações	437
Gráfico 7.1.	Distribuição das perguntas por categorias e tipos de aulas (anos lectivos 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004)	481
Gráfico 7.2.	Distribuição das diferentes categorias de perguntas pelos estilos de aprendizagem (anos lectivos 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004)	484

“Só a acção e a experiência levam ao verdadeiro conhecimento. O receio de perguntar é um resultado da domesticação.”

Romano (2006)

APRESENTAÇÃO

As diferenças evidenciadas pelos alunos na sua forma de encarar o processo de ensino-aprendizagem, assim como as diferenças encontradas na postura questionadora dos mesmos alunos constituíram o ponto de partida deste estudo.

O documento aqui apresentado está organizado em duas partes: a primeira engloba os dois primeiros capítulos, e a segunda considera os restantes cinco capítulos. Além das duas partes já referidas, deste documento fazem ainda parte a Introdução, 11 apêndices, referências bibliográficas e 11 anexos em formato electrónico, num CD-ROM. Optou-se por apresentar os apêndices antes das referências bibliográficas, dado que contêm um conjunto de documentos que foram desenvolvidos especificamente para efeitos deste estudo, enquanto que os anexos incluem instrumentos produzidos por outros investigadores. Nos anexos incluem-se também as listagens de todas as questões formuladas pelos alunos nos três estudos e ainda alguns materiais de apoio à disciplina, relevantes para a compreensão deste estudo. O Anexo 1 – Questionário sobre Estilos de Aprendizagem – encontra-se também em versão impressa, dada a sua importância para a compreensão do documento presente.

Apresenta-se agora a estrutura da tese, fazendo uma breve referência a cada uma das suas partes constituintes e capítulos respectivos.

A Introdução começa por fazer um enquadramento muito breve sobre as duas temáticas fundamentais abordadas neste estudo: as questões dos alunos e os estilos de aprendizagem. Surge, depois, uma secção com a finalidade do estudo e as questões de investigação. No final discute-se a importância deste estudo.

A primeira parte da tese engloba os dois primeiros capítulos, nos quais se faz a revisão de literatura das temáticas referidas anteriormente.

A segunda parte refere-se ao trabalho empírico, considerando o Capítulo 3, que aborda as questões paradigmáticas e metodológicas, os Capítulos 4 a 6 referentes a cada um dos estudos realizados (estudo-piloto, primeiro e segundo estudos), e o Capítulo 7, que se debruça sobre as conclusões do estudo.

O Capítulo 3 discute as questões paradigmáticas subjacentes ao estudo e debruça-se também sobre o desenvolvimento do mesmo, mencionando a faseologia do estudo, os instrumentos utilizados, assim como o tratamento dos dados.

Em cada um dos três capítulos referentes a cada um dos estudos é feita a caracterização da amostra, são referidos os instrumentos/estratégias utilizados e são apresentados e discutidos os dados. No capítulo referente ao segundo estudo podem encontrar-se, ainda, outras quatro secções: uma referente aos mini-projectos desenvolvidos pelos alunos, outra que aborda as situações-problema especialmente concebidas com o objectivo de estimular o questionamento dos alunos, uma secção referente ao papel que as questões podem desempenhar na avaliação, e uma última secção, em que se estabelece uma relação entre as questões formuladas pelos alunos e os seus estilos e abordagens à aprendizagem.

No último capítulo da tese apresentam-se as conclusões do estudo, apontam-se futuras investigações e discutem-se as limitações do estudo e sugestões decorrentes dos resultados e conclusões obtidas.

INTRODUÇÃO

A definição de aprendizagem em termos qualitativos, em detrimento de uma definição em termos quantitativos, tem sido uma preocupação crescente a partir dos anos 30. Presentemente, a aprendizagem é considerada como um processo generativo, activo, direccionado para o próprio, e não como um processo passivo e voltado para o exterior (Dahlgren, 1984). Neste processo, o aluno deve construir activamente representações internas do conhecimento, que resultarão numa interpretação pessoal das suas experiências. Assim, não se trata de um processo de aquisição passiva de conhecimentos, mas antes um processo activo de procura e construção de significados (Duffy & Jonassen, 1992; Osborne & Wittrock, 1983).

A implementação, em Portugal, das directrizes do Processo de Bolonha, tem contribuído para sublinhar, mais uma vez, a premência dos modelos pedagógicos encararem os estudantes como participantes activos no processo de ensino-aprendizagem e não apenas como consumidores passivos (Costa, Santos & Simão, 2003).

Acompanhando as alterações que o conceito de aprendizagem tem experimentado ao longo do tempo, os próprios objectivos do Ensino Superior têm sofrido modificações. A Lei de Bases do Ensino Superior 48/86 de 14.10 aponta os seguintes objectivos para o Ensino Superior Português:

- Estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- Formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em sectores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade portuguesa, e colaborar na sua formação contínua;

- Incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- Promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem património da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- Estimular o conhecimento dos problemas do mundo de hoje, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- Continuar a formação cultural e profissional dos cidadãos pela promoção de formas adequadas de extensão cultural.

Todos os objectivos acima mencionados se referem, ainda que de formas distintas, à necessidade de formar os alunos de modo a que estes desenvolvam o espírito crítico e a autonomia. A mesma lei refere ainda que o Ensino Universitário visa *“assegurar uma sólida preparação científica e cultural, e proporcionar uma formação técnica que habilite para o exercício de actividades profissionais e culturais e fomenta o desenvolvimento das capacidades de concepção, de inovação e de análise crítica”*.

Assim, é inaceitável aceitar a formação universitária como um mero adicionar de conhecimentos teóricos e científicos. Para além da transmissão de conhecimentos, a

Universidade está implicada no desenvolvimento global dos indivíduos, estimulando ou activando o desenvolvimento de atitudes, disposições e comportamentos.

Já em 1930, Ortega y Gasset estabelecia um programa de reforma para as universidades espanholas em que procurava responder a duas questões essenciais:

- Qual o conhecimento que é importante os alunos adquirirem?
- Qual é a função da universidade na democracia moderna?

Tomando como ponto de partida as questões anteriores, e baseado na sua elevada cultura pessoal e extenso conhecimento acerca dos vários sistemas universitários europeus, o mesmo autor definiu quatro funções principais da Universidade:

- ensino de uma profissão liberal;
- favorecimento da investigação científica;
- preparação de líderes políticos;
- formação de pessoas cultas com capacidade para interpretar intelectualmente o mundo em que vivemos (Ortega y Gasset, 1997).

Mais recentemente, em 1995, Queiró afirma que a Universidade *“é um sítio onde se estuda, se aprende, se cria e se critica o saber ao mais alto nível”* (p. 45). Assim, pode entender-se a Universidade como a estrutura privilegiada onde se ensinam e aprendem determinados conjuntos de saberes e pensamentos, assim como o desenvolvimento e criação do saber, do mais especulativo ao mais tecnológico (Bessa de Oliveira, 2000) visando dar respostas com qualidade aos problemas mais prementes emanados das sociedades.

Assim, e segundo Entwistle (1984), os principais objectivos do Ensino Superior podem ser sumariados numa única expressão – *pensamento crítico* – ou, mais do que isso, no que Ashby (1973, citado em Entwistle, 1984) descreveu como um *pensamento pós-convencional*.

“The student moves from the uncritical acceptance of orthodoxy to creative dissent... (in higher education) there must be opportunities for the intellect to be stretched to its capacity, the critical faculty sharpened to the point at which it can change ideias.” (pp. 147-149).

Um dos indicadores mais significativos para o pensamento crítico é o questionamento. Como refere Pedrosa de Jesus (1989, p. 87), *“a formulação de perguntas é um processo essencial ao desenvolvimento de um raciocínio crítico e de um pensamento criativo”*. Assim, pode concluir-se que um dos objectivos prioritários do ensino superior é o desenvolvimento da capacidade de questionar. Mais do que isso, um dos objectivos da educação universitária deverá ser contribuir para o desenvolvimento de um questionamento de qualidade (Pedrosa de Jesus, Teixeira-Dias & Watts, 2001).

É sabido que são vários os factores que podem condicionar o questionamento dos alunos, nomeadamente, os seus conhecimentos, o ambiente da sala de aula, a postura do professor e a postura dos colegas (Watts, Gould & Alsop, 1997). Por outro lado, e sabendo que os alunos aprendem de formas distintas, é legítimo pensar que o modo como os alunos aprendem, isto é, o seu estilo de aprendizagem pode também influenciar a sua postura face ao questionamento. Foi este o ponto de partida para este estudo.

Importância do estudo

A importância deste estudo advém de um conjunto de razões variadas e de ordem e níveis diferentes. As que a seguir se apresentam são as que se julgam mais pertinentes para a investigação em Didáctica das Ciências, e tanto mais importantes quanto o momento que se atravessa actualmente, com a necessidade de dar resposta às exigências do Processo de Bolonha. As razões de índole pessoal, nomeadamente a importância do

estudo para o próprio investigador, dada a sua formação inicial em Ensino de Biologia e Geologia, não são aqui dissecadas.

Comece-se por sublinhar que são esperadas grandes mudanças no ensino superior português, em resultado das novas directrizes europeias, ou seja, da aplicação do Processo de Bolonha (European Commission, 1999). Embora, em Portugal, o Processo de Bolonha seja frequentemente associado à mudança na estrutura de graus, tem, contudo, ambições de bem maior alcance.

Na verdade, trata-se de uma oportunidade para promover *“uma profunda alteração de paradigmas, de modelos e de metodologias”* (Soares, 2004, p. 373). A preocupação com a relevância das formações e a adopção de um sistema europeu de créditos pressupõem, entre outros requisitos, uma clara definição dos saberes (conhecimentos, competências e atitudes) que se espera que os formandos adquiram, e a implementação de novas metodologias de aprendizagem.

Um pressuposto subjacente ao Processo de Bolonha é, portanto, a aposta estratégica na qualidade do ensino ministrado, *“atributo essencial para o sucesso da vertente competitiva do processo”* (Silva, 2004, p. 464).

Assim, os modelos pedagógicos devem encarar os estudantes como participantes activos nos processos educativos, e não apenas como consumidores passivos, e os professores como dinamizadores de estratégias de ensino inovadoras (Costa et al., 2003). Deste modo, devem privilegiar-se metodologias de aprendizagem activa, cooperativa e participativa.

No entanto, a teoria e a prática nem sempre são facilmente coincidentes, nomeadamente na área das Ciências (Bybee, 1993). Neste contexto, estudos que promovam uma aprendizagem activa, desenvolvidos com um público universitário,

desempenham, actualmente, um papel fundamental para a implementação das directrizes do Processo de Bolonha.

Centrando-nos nas questões formuladas pelos alunos, assim como nos seus estilos de aprendizagem, pareceu-nos fundamental intervir no tipo de estratégias implementadas na sala de aula. Por um lado, foi possível desenvolver metodologias promotoras do questionamento dos alunos, enquanto que por outro lado, foram desenvolvidas metodologias que permitiriam satisfazer as preferências de todos os alunos, independentemente dos seus estilos de aprendizagem. Assim, além de trabalharmos com os alunos, foi essencial trabalhar com o professor, num contexto que constituiu um misto de investigativo e formativo, sem, obviamente, negligenciar o seu conhecimento profissional (Costa, 2000; Gess-Newsome, 2001). Como refere Ellis (1995), reformas educacionais de êxito devem, concertadamente, fornecer desenvolvimento profissional aos professores.

Por outro lado, o número de estudos centrados nas questões dos alunos é bastante reduzido, quer a nível internacional, quer, também, a nível nacional. De destacar o trabalho desenvolvido por Pedrosa de Jesus desde a década de 80 (Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997; Pedrosa de Jesus, 1987; Pedrosa de Jesus, 1991; Pedrosa de Jesus, Almeida, Teixeira-Dias & Watts, 2006; Pedrosa de Jesus, Teixeira-Dias & Watts, 2003; Pedrosa de Jesus, Neri de Souza, Teixeira-Dias & Watts, 2005; Watts & Pedrosa de Jesus, 2005). Sublinhe-se ainda o baixo número de estudos sobre esta temática no ensino superior (Moreira, 2006; Neri de Souza, 2006). Da mesma forma, a nível nacional, a bibliografia também é parca em estudos que se debrucem sobre os estilos de aprendizagem dos alunos (Bessa de Oliveira, 2000; Goulão, 2001; Rosário & Almeida, 1999).

O questionamento

Se a literatura sobre o questionamento dos professores é vasta, o mesmo não acontece na literatura referente ao questionamento dos alunos. A existência de pouca investigação na área das perguntas dos alunos foi justificada por Dillon (1988) pelo facto dos investigadores não terem ainda sido capazes de obter perguntas dos alunos em número suficiente, e não por uma possível falta de interesse por parte da comunidade científica. No entanto, alguns estudos, em níveis de ensino que não o universitário (Carr, 1998; Dillon, 1986; Durham, 1997; Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997; Pedrosa de Jesus, 1991; Watts, Alsop, Gould & Walsh, 1997) revelam que quando solicitados e encorajados a formular questões, os alunos respondem às solicitações, formulando um número considerável de questões, sendo algumas delas questões bastante elaboradas.

E, se esta é a realidade a nível geral, mais raros são os estudos sobre questões dos alunos a nível universitário. De referir os estudos de King (1990), Marbach-Ad & Sokolove (2000), Pedrosa de Jesus et al. (2005), Teixeira-Dias, Pedrosa de Jesus, Neri de Souza & Watts (2005) e Zoller (2005) que se debruçaram sobre esta problemática. Também *The Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University* publicou um trabalho que se centrou no questionamento dos alunos, referindo-se, em particular, a dois aspectos: a necessidade de desenvolver o intelecto dos alunos no primeiro ano do ensino universitário, e a necessidade de incluir nos currículos oportunidades de aprendizagem que se baseiem no questionamento, em detrimento da tradicional transmissão de conhecimentos (Kenny et al., 1999).

Um dos poucos estudos sobre o questionamento dos alunos universitários de Química é o de Middlecamp & Nickel (2000). Estes autores tentaram estimular as questões dos alunos através de uma actividade interactiva realizada na sala de aula.

Apesar das várias investigações sublinharem que as perguntas dos alunos não ocupam um papel muito preponderante no processo de ensino-aprendizagem, elas podem ter uma função diferente, se exploradas e incentivadas de modo a facilitarem e dinamizarem este processo. Se, por um lado, as perguntas dos alunos podem apenas mostrar mera curiosidade, por outro lado podem constituir um instrumento revelador de pensamentos profundos, em que as respostas do professor podem desempenhar um papel fundamental (Watts, Alsop, et al., 1997). Assim, as perguntas podem constituir uma das estratégias centrais na sala de aula.

As questões dos alunos desempenham, por exemplo, um papel preponderante numa aprendizagem significativa, sendo consideradas como estratégias cognitivas importantes, uma vez que o acto de gerar questões exige a atenção do aluno sobre o conteúdo, identificando as ideias principais, e verificando a compreensão desse mesmo conteúdo, o que facilita o processo de construção de conhecimento, facilitando, por sua vez, a aprendizagem (King, 1994). A formulação de questões é, assim, uma das componentes subjacentes à resolução de situações inesperadas (Reisbeck, 1988), à confirmação de expectativas (Biddulph & Osborne, 1982), ao raciocínio e à criatividade (Sternberg, 1987). Zoller (1987) chama também a atenção para o facto das questões dos alunos desempenharem um papel essencial na resolução de problemas, particularmente os de nível cognitivo mais elevado. Por outro lado, o auto-questionamento, um aspecto essencial da aprendizagem reflexiva, permite ao aluno direccionar a sua própria aprendizagem. Segundo Chin (2001), o auto-questionamento é uma forma dos alunos se testarem a si próprios, numa tentativa de verificarem até que ponto compreendem o que estão a estudar.

Em 1997, a *American Association for the Advancement of Science* sublinhou a necessidade dos professores de ciências criarem ambientes de aprendizagem que incentivassem os alunos a participar activamente nas discussões, através da formulação de questões. Também Sternberg & Williams (1996) enfatizam a importância dos alunos

aprenderem a formular questões e a saber como as colocar, referindo que este é um aspecto bastante mais relevante do que aprender a responder.

Pedrosa de Jesus (1996) reforça a importância das questões dos alunos referindo que estas devem ser mais valorizadas, e que o professor deve criar as condições adequadas na sala de aula para que os alunos possam expor as suas dúvidas, auxiliando-os, assim, na identificação das suas dificuldades, para que deste modo possam formular perguntas de qualidade. Todavia, é necessário ter presente que as condições da sala de aula são essenciais para que se gere um ambiente propício ao questionamento. A criação de um clima de confiança e aceitação na sala de aula, permitindo que os alunos corram riscos sem que sejam censurados ou repreendidos é essencial para que os mesmos se sintam à vontade para expor as suas dúvidas e dificuldades, de forma espontânea (Watts, Gould, et al., 1997). No entanto, é possível que outros factores, tais como os modos de perceber e processar a informação possam também contribuir para a formulação (ou não) de questões na sala de aula. É esta problemática que nos propomos abordar neste estudo.

Os estilos de aprendizagem

Os estilos de aprendizagem têm sido amplamente estudados desde a década de 20, altura em que Jung (1921) definiu e caracterizou oito tipos psicológicos diferentes. No entanto, foi a partir dos anos 50 que se deu um maior desenvolvimento nesta área da psicologia (Baker, Jensen & Kolb, 2002; Curry, 1987; Das, 1988; Dunn & Dunn, 1992; Entwistle, McCune & Walker, 2000; Gardner, 1961; Jonassen & Grabowski, 1993; Kagan, 1965; Kelly, 1955; Kirby, 1988; Kogan & Wallach, 1964; Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2006; Marton & Säljö, 1976a, 1976b; Pask, 1976; Richardson, 1977; Richardson, 2005; Riding & Cheema, 1991; Riding & Rayner, 1998; Witkin, 1954).

A interpretação das diferenças encontradas nos alunos durante o processo de aprendizagem, conduziu à consciencialização da existência de diferentes estilos de aprendizagem (Dunn & Dunn, 1992; Entwistle, 1984; Kolb, 1984; Vermunt, 1998) e da sua influência na forma como os alunos se apropriam e processam a informação (Marton & Säljö, 1976a; Kolb, 1984), de modo a transformá-la em saber adquirido.

São inúmeros os estudos (por exemplo, Biggs, 1999; Dunn & Dunn, 1992; Entwistle, 1984; Kolb, 1984; Rayner & Riding, 1997; Sadler-Smith, 1997; Vermunt, 1996) que centram o seu objectivo nestas diferentes formas de aprender e na sua importância para explicar diferenças individuais encontradas ao longo do processo de aprendizagem. Do seu estudo resultam diferentes abordagens, consoante são mais ou menos enfatizados determinados aspectos da aprendizagem. No entanto, todos culminam na noção de que os estilos de aprendizagem se referem ao modo como o aluno percepção, interage e responde ao ambiente de aprendizagem, de forma mais ou menos estável. Dentre os modelos estudados, decidiu-se utilizar, neste estudo, o modelo proposto por Kolb (1984), e ainda as abordagens à aprendizagem definidas inicialmente por Marton & Säljö (1976a, 1976b).

Tanto os estilos de aprendizagem definidos por Kolb (1984) como as abordagens à aprendizagem têm sido alvo de muitos trabalhos de investigação em diferentes níveis de ensino, e com objectivos distintos.

Healey & Jenkins (2000) basearam-se no modelo de aprendizagem experiencial de Kolb e, criando estratégias de ensino compatíveis com cada fase do ciclo de aprendizagem, aplicaram-no ao ensino da Geografia no ensino superior. Mais recentemente, em 2006, Kolb & Kolb utilizaram o conceito de “espaço de aprendizagem” como base para uma melhor compreensão da relação entre os estilos de aprendizagem dos alunos e o ambiente institucional de aprendizagem, em contexto universitário.

Um dos poucos estudos sobre a aplicação do modelo da aprendizagem experiencial de Kolb no ensino-aprendizagem da Química é o de Towns (2001). Esta autora apresenta alguns exemplos de estratégias de ensino que permitem aos alunos movimentar-se ao longo do ciclo de aprendizagem de Kolb.

No que diz respeito às abordagens à aprendizagem são vários os estudos realizados a nível universitário, e que se debruçam sobre as mais variadas vertentes destas abordagens (por exemplo, Cassidy & Eachus, 2000, 2001; Diseth, 2002, 2003; Duff, 2001; Higgins, Skelton & Hartley, 1999; Richardson, 1997). Por exemplo, recentemente, Richardson (2005) realizou um estudo em que tenta estabelecer uma relação entre as abordagens à aprendizagem dos alunos e as abordagens ao ensino dos professores universitários.

Se a literatura é profícua em estudos sobre as abordagens à aprendizagem em contexto universitário, o mesmo já não se verifica relativamente a estudos sobre as abordagens à aprendizagem de alunos de Química. Dois dos poucos estudos que se debruçaram sobre as abordagens à aprendizagem de alunos universitários de Química são os de Case (2000) e o de Zeegers (2001). Este autor realizou um estudo longitudinal cujo objectivo foi verificar se as abordagens à aprendizagem dos alunos se alteravam ao longo do tempo. O estudo de Case teve como objectivo identificar as abordagens à aprendizagem de onze alunos do segundo ano do curso de Engenharia Química, numa universidade australiana.

No entanto, os estilos de aprendizagem não afectam apenas a forma como as pessoas aprendem, afectam também a forma de estar, e de actuar dos sujeitos em diferentes planos da vida (Kolb, 1984). Os estilos de aprendizagem exercem influência sob a forma como os indivíduos agem em grupo, participam em actividades, se relacionam uns com os outros e resolvem problemas (Smith & Kolb, 1986).

Assim, a tomada de consciência da existência de diferentes estilos de aprendizagem, só por si, não é o mais importante. O mais relevante é partir destes mesmos estilos de aprendizagem para organizar o ensino, definindo estratégias em que todos os estilos estejam contemplados num determinado ambiente de aprendizagem (Zhang, 2005).

Questão de investigação principal, finalidades e objectivos

Apesar dos estilos de aprendizagem estarem já amplamente estudados e da aprendizagem-baseada-em-questões ser uma área da Didáctica em franca expansão, poucas têm sido as tentativas de estabelecer uma relação entre os dois campos. De sublinhar o trabalho de investigação realizado por Chin & Brown (2000a), realizado com alunos do ensino básico, em que os autores estabelecem uma primeira ponte entre as abordagens à aprendizagem e as questões formuladas pelos alunos. É também bastante conhecida a relação teórica estabelecida entre os estilos de aprendizagem de Kolb (1984) e alguns tipos de perguntas (Booth & James, 2001; Smith & Kolb, 1986).

No entanto, e por se nos afigurar que uma possível relação entre estas duas áreas do saber seria uma mais valia para a optimização do processo de ensino-aprendizagem, pareceu-nos pertinente tentar estabelecer um possível ponto de contacto entre as questões formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem, com alunos do 1º ano do ensino universitário.

Tendo em conta o que acabámos de referir, a questão de investigação subjacente a este estudo foi:

Será possível estabelecer uma relação entre o tipo de questões elaboradas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem?

Como consequência, definiram-se duas grandes finalidades:

- Identificar e caracterizar relações entre os estilos de aprendizagem dos alunos e os tipos de questões formuladas pelos mesmos;
- Identificar, conceber e desenvolver possíveis formas de intervenção sobre os alunos, a nível individual ou institucional, como meio de otimizar o ensino.

Como meio de atingir as finalidades referidas anteriormente, definiram-se os seguintes objectivos:

- i) identificar/caracterizar os tipos de questões que os alunos formulam na aprendizagem de Química no 1º ano universitário;
- ii) identificar/caracterizar os estilos de aprendizagem predominantemente adoptados pelos referidos alunos de Química;
- iii) relacionar as questões dos alunos, em contextos diversificados, com os seus estilos de aprendizagem;
- iv) desenvolver (conceber, produzir, implementar e avaliar) estratégias de ensino com vista à optimização da aprendizagem, no ensino universitário.

Nos três capítulos seguintes apresentar-se-ão os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam este estudo.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O objectivo principal do presente estudo foi investigar as possíveis relações entre as questões formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem. Na introdução mostrámos que para a formulação das questões de investigação foram, sobretudo, utilizadas construções teóricas referentes à educação em ciência, à psicologia, e ao ensino superior, em torno das quais este estudo foi construído. Estas construções teóricas englobam as questões dos alunos e os seus estilos de aprendizagem, e foram seleccionadas a partir de uma leitura crítica da literatura, tendo em atenção a pertinência do seu estudo no contexto actual do ensino universitário.

Com a primeira parte desta dissertação pretende-se fornecer informações sobre a origem e a formulação destas construções teóricas e descrever a forma como têm sido usadas no campo da investigação educacional.

CAPÍTULO 1

AS PERGUNTAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

1.1. Introdução

São vários os estudos (Pedrosa de Jesus, 1987; 1991; Stevens, 1912) a sublinhar que um dos aspectos da comunicação verbal mais utilizado na sala de aula é o questionamento. Assim, não é de estranhar que as investigações sobre as perguntas, em contextos de aprendizagem, tenham florescido nos últimos quarenta e cinco anos (Baker, 1985; Bean, 1985; Blosser, 1973; Cairn & Sund, 1978; Chin, Brown & Bruce, 2002; Dillon, 1988; Graesser, Lu, Olde, Cooper-Pye & Whitten, 2005; Graesser & Person, 1994; Hunkins, 1976; King, 1990, 1994; Pedrosa de Jesus, 1987, 1991; Rowe, 1986; Rosenshine, Meister

& Chapman, 1996; Scardamalia & Bereiter, 1985; Sirotnik, 1983; Susskind, 1969; van der Meij, 1988, 1994; Wilen & Clegg, 1986), apesar da literatura sobre o questionamento na educação ter mais de cem anos.

Podemos distinguir, claramente, dois tipos de investigações: sobre as perguntas dos professores e sobre as perguntas dos alunos. Na verdade, os primeiros estudos conhecidos dedicaram-se quase que exclusivamente às perguntas do professor, tendo sido apenas nas últimas décadas que as investigações sobre as perguntas dos alunos se tornaram mais comuns.

Já em 1912, Stevens se referia ao questionamento na sala de aula, e enfatizava a grande desproporção entre o número de perguntas formuladas pelo professor e pelos alunos. Estudos mais recentes (por exemplo, Carr, 1998; Graesser & Person, 1994; Knutton, 1996; Pedrosa de Jesus, 1987, 1991; van der Meij, 1994) confirmam estes resultados.

Na verdade, o número elevado de perguntas por parte do professor e, conseqüentemente, um número bastante reduzido de perguntas por parte dos alunos, parece estar na base do número diminuto, ainda que, actualmente, num crescendo, de estudos sobre as perguntas dos alunos. Dillon (1988) sugere que a reduzida investigação sobre as perguntas dos alunos está relacionada com a dificuldade em encontrar um número suficiente de perguntas para analisar (Pedrosa de Jesus, 1991; Susskind, 1969), e não com uma possível falta de interesse por parte da comunidade científica.

Antes de prosseguirmos com a revisão bibliográfica sobre o questionamento no processo de ensino-aprendizagem, começamos por nos debruçar sobre o conceito de pergunta. Em seguida referir-nos-emos às perguntas do professor, para finalmente nos centrarmos num dos nossos objectos de estudo: as questões dos alunos.

1.2. O que é uma pergunta?

A maior parte da bibliografia sobre o questionamento encontra-se em inglês, fazendo referência ao termo “*question*”. No entanto, em português deparamo-nos com dois vocábulos que poderão corresponder à tradução da palavra inglesa: *pergunta* e *questão* (Infopedia, 2003). Assim, é essencial fazer a distinção entre estes dois termos.

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (2001), a palavra *pergunta* surge associada ao “*acto de interrogar*” (p. 2826), enquanto que o termo *questão* vai além desta definição, podendo ser considerado um “*assunto ou tema que é objecto de reflexão, de estudo ou de debate*” (p. 3040). Ao longo deste documento iremos considerar as palavras *pergunta* e *questão* como termos com significados diferentes. Consideraremos a *pergunta* como um termo mais amplo, que engloba as questões. No entanto, nem todas as perguntas poderão ser consideradas questões, apenas aquelas que implicarem reflexão. Quando mencionarmos a palavra *pergunta*, estar-nos-emos a referir ao acto de interrogar, sem nos preocuparmos com a sua profundidade. Por outro lado, quando utilizarmos o termo *questão* referir-nos-emos a perguntas que exijam reflexão.

Segundo Meyer (1981), as perguntas eram consideradas até há pouco tempo como “*des êtres linguistiques sans valeur de verité*” (p. 3), e que, por esta razão, a investigação recaía fundamentalmente nas proposições afirmativas do discurso. O mesmo autor afirma que:

«l’interrogation est devenue aujourd’hui un phénomène central de préoccupation théorique dont se sont emparées la linguistique, la logique, la philosophie, la psychologie et même l’antropologie. Certains n’hésitent pas a considérer le questionnement comme une réalité fondamentale de l’esprit humain, sur laquelle les autres dimensions viendraient s’articuler» (p. 3).

Surge-nos agora uma questão: afinal o que é uma pergunta?

Esta tem sido uma questão estudada por linguistas, psicólogos, antropólogos e filósofos (por exemplo, Ferrer, 2003; Hagstrom, 1998; Souza, Pinheiro & Silva, 2002; Vidal & Goulart, 1997), cuja resposta se revela bastante difícil.

Segundo Graesser, Person & Huber (1992), deve fazer-se uma distinção entre *expressões interrogativas* e *perguntas*. As expressões interrogativas devem terminar sintacticamente com um ponto de interrogação, quando escritas. Van der Meij (1987) sublinha que, pelo contrário, uma pergunta se define conceptualmente e não sintacticamente. Segundo o mesmo autor, uma pergunta é uma expressão através da qual o interlocutor está genuinamente à procura de informação do ouvinte. Antes de fazer a pergunta, o interlocutor não sabe algo sobre X, mas quer saber. Como resultado da pergunta, o interlocutor pede ao ouvinte que lhe forneça informação relevante sobre X.

Segundo Kerbrat-Orecchioni (1991), uma pergunta pode ter diferentes formas sintáticas, por exemplo:

- O que é um átomo? (modo *interrogativo*);
- Diga-me o que é um átomo. (modo *imperativo*);
- Eu não percebi o que é um átomo. (modo *declarativo*).

Portanto, as perguntas podem ser expressões interrogativas, mas não o são sempre.

Os três modos apresentados acima correspondem aos três principais tipos de proposições que, por sua vez, correspondem às três principais funções pragmáticas do discurso, que todas as línguas apresentam. Assim, a pergunta seria um dos três actos básicos, originais e universais, sendo todos os outros actos de linguagem formas

derivadas destes três actos originais ou “archi-actos”, como são denominados por Kerbrat-Orecchioni (1991).

De uma forma sintética, e de acordo com Hagstrom (1998) e Searle (1978) uma questão não é mais do que uma frase que exige uma resposta, independentemente da sua estrutura sintáctica.

1.3. As perguntas do professor

Como já foi referido, todas as investigações sobre as perguntas do professor apontam para a formulação de um número bastante elevado (Blosser, 1973; Cairn & Sund, 1978; Dillon, 1988; Graesser & Person, 1994; Hunkins, 1976; Pedrosa de Jesus, 1987; Sirotnik, 1983; Susskind, 1969; Wilen & Clegg, 1986).

Num estudo clássico, frequentemente citado, Stevens (1912) afirmou que as perguntas do professor dominavam a interacção verbal (aproximadamente 400 perguntas por dia), indicando que 80% do tempo das aulas era ocupado pelas perguntas do professor e pelas respostas dos alunos. Na década de 60, foram vários os investigadores que confirmaram estes dados. Floyd (1960), num estudo realizado com dez professores do primeiro ano de escolaridade concluiu que estes colocavam, em média, 350 questões por dia. Moyer (1966), num estudo com doze professores do ensino básico, observou que estes colocavam, em média, 180 perguntas numa aula de Ciências. Também Schreiber, em 1967, se referia à enorme discrepância entre o número de perguntas formuladas pelos alunos e pelo professor, referindo que numa aula de 30 minutos, de Estudos Sociais, o professor colocava, aproximadamente, 65 perguntas. Em 1971, Cunningham refere que os professores ocupam entre 70 a 80% do tempo das aulas a formular perguntas. Estudos mais recentes (por exemplo, Carr, 1998; Graesser & Person, 1994; Knutton, 1996; Pedrosa de Jesus, 1987) confirmam estes resultados. Graesser e Person (1994) constataram que as perguntas do professor correspondiam a 96% das perguntas

formuladas em contexto de sala de aula, e que os professores formulavam, em média, 69 perguntas por hora, o que em termos absolutos corresponde a, aproximadamente, 30000 perguntas por ano (Knutton, 1996). Num estudo conduzido por Pedrosa de Jesus, em 1987, esta investigadora concluiu que um grupo de professores de Física e Química do Ensino Básico formulava, em média, 2 a 3 perguntas por minuto.

Embora o questionamento faça parte do dia-a-dia da sala de aula, o professor aparece sempre como aquele que pergunta, enquanto que dos alunos são esperadas apenas respostas (Blosser, 1973; Cairn & Sund, 1979; Gould, 1996; Graesser & Person, 1994; Hunkins, 1976; Lindfors, 1987; McLure & French, 1981; Pedrosa de Jesus, 1991; Wells, 1986; Wilen & Clegg, 1986). O professor decide o tipo de perguntas, o formato, a sequência, quem pode participar e durante quanto tempo, enquanto que aos alunos cabe uma posição passiva e subordinada (Durham, 1997; Gould, 1996). Assim, os professores controlam os temas e restringem as perguntas dos alunos na sala de aula, restando-lhes apenas seguir o professor.

Vários autores apontam diferentes funções para as perguntas dos professores. Por exemplo, Newman & Goldin (1990) consideram que as perguntas dos professores podem promover o pensamento e a criatividade dos alunos, Proudfit (1992) sublinha o papel que as perguntas desempenham no estímulo ao raciocínio dos alunos, enquanto que Durham (1997) refere que os professores usam as perguntas para dirigir as actividades durante a aula. Garrido e Carvalho (1993) consideram que as perguntas do professor permitem identificar as concepções alternativas dos alunos e alterá-las. Por outro lado, Wilen & Clegg (1986) sublinham a importância das perguntas do professor para a revisão de conceitos, o início e a condução de discussões, a solicitação de *feedback* e a manutenção da atenção do aluno. Oakes (1996) afirma que as perguntas são formuladas como meio de manter o ritmo da aula e envolver todos os alunos, enquanto que Kuskie & Kuskie (1994) consideram as perguntas como um bom instrumento para verificar o nível de interesse dos alunos.

Brown & Wragg (1993) apontam como outras possíveis razões para a formulação de perguntas por parte do professor: a verificação da compreensão dos fenómenos e procedimentos, o reforço de um assunto abordado recentemente, e dar ao professor a possibilidade de orientar as explicações e/ou discussões para um determinado ponto da matéria, de modo a esclarecer um aspecto específico. Pedrosa de Jesus (1996) refere ainda que as perguntas do professor permitem ajudar à formulação e resolução de problemas e à gestão das aulas.

As perguntas do professor podem também ter a função de controlo dos alunos e da aula, de estímulo à curiosidade e ao interesse, e de teste aos conhecimentos dos alunos (Wellington, 2000).

A maioria dos investigadores consideram importante o tipo de questionamento do professor, especialmente o seu nível cognitivo, uma vez que as questões do professor devem estimular no aluno um nível de pensamento elevado.

A classificação das perguntas dos professores pode ser feita de várias formas. Uma das classificações mais utilizadas é aquela que considera duas grandes categorias: *perguntas abertas* e *perguntas fechadas*. Estas categorias têm sido usadas por diversos autores (Cunningham, 1971; Foddy, 1996; Pedrosa de Jesus, 1991; Wellington, 2000). As *perguntas fechadas* caracterizam-se por solicitarem respostas exactas, factuais, normalmente curtas e pouco variadas. Estas perguntas, de uma forma geral, sugerem a resposta e, deste modo, dificilmente permitem identificar o nível de conhecimentos que os alunos detêm, a importância que determinado assunto tem para o aluno, assim como as suas motivações. As *perguntas abertas* implicam que, para a mesma pergunta, várias respostas possam ser aceites como correctas, encorajam a criatividade e o pensamento crítico. Este tipo de perguntas não sugere respostas, podendo indicar o nível de conhecimentos que os alunos possuem, assim como as suas motivações. As perguntas

abertas permitem ainda que o aluno se possa expressar utilizando as suas próprias palavras, revelando as suas contruições, concepções e a sua forma de pensar.

Lazarsfeld (1944) foi um dos primeiros autores a pronunciar-se sobre a importância das *perguntas abertas*. Segundo este autor, este tipo de perguntas permite:

- i) clarificar o significado das respostas;
- ii) discernir influências sobre as opiniões;
- iii) clarificar a natureza das relações entre variáveis.

No entanto, para que uma *questão aberta* permita obter as informações acima referidas, a sua resposta deve indicar claramente:

- i) como é que o aluno a interpretou;
- ii) que motivações influenciaram a forma como o indivíduo perspectivou o assunto em estudo;
- iii) quais os quadros de referência que accionou.

Assim, a utilização de *perguntas abertas* ou *fechadas* pode ter repercussões importantes na forma como as aulas decorrem, podendo constituir a base do desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem. O uso frequente de *perguntas fechadas* dará origem a aulas em que prevalece o apelo à memória, e cujo controlo será mais fácil. Em oposição, as aulas em que predominam as *questões abertas* permitem que o aluno exponha as suas ideias, permitindo ao professor analisá-las. Contudo, estas questões implicam que as aulas sejam, de certo modo, imprevisíveis devendo o professor estar preparado para a diversidade de problemas suscitados.

Wellington (2000) afirma que ao planificar uma aula é importante que o professor prepare as suas perguntas e as analise, de modo a verificar se há um equilíbrio entre as

questões abertas e as *perguntas fechadas*. Este tipo de equilíbrio é relevante, uma vez que pode permitir diversificar as formas de pensar dos alunos.

As perguntas dos professores são frequentemente categorizadas relativamente ao seu nível cognitivo. Além da categorização em perguntas *fechadas* e *abertas*, outros sistemas de categorias foram estabelecidos. Por exemplo, Pedrosa de Jesus (1987) baseou-se nas classificações de Gallagher & Aschner (1963), Cunningham (1971) e Blosser (1973), tendo sido definidas as seguintes categorias:

- *conhecimento-memória*: perguntas que se caracterizam por serem fechadas e de um baixo nível cognitivo; requerem a reprodução de factos, definições, fórmulas e outras respostas através de processos de identificação/reconhecimento, de memorização mecânica ou recordação selectiva.
- *pensamento convergente*: perguntas fechadas de nível cognitivo baixo que implicam uma resposta exacta, com raciocínio. Este tipo de pergunta requer que o aluno elabore uma explicação, relacionando factos e conceitos previamente aprendidos.
- *pensamento divergente*: perguntas abertas de nível cognitivo mais elevado, que permitem formular hipóteses e fazer inferências. Estas questões têm como objectivo estimular o pensamento do aluno, permitindo-lhe dar a sua perspectiva sobre o assunto.
- *pensamento avaliativo*: questões abertas de nível cognitivo elevado, que exigem julgamento/ avaliação por parte de quem responde. Obrigam os alunos a organizar os seus conhecimentos, a formular opiniões e a defender a sua tomada de posição.

Além das categorias atrás referidas, no seu estudo, Pedrosa de Jesus (1987) considerou ainda mais duas categorias: *perguntas de rotina* e *perguntas de retórica*. Classificou como perguntas de rotina aquelas que foram usadas pelo professor para facilitar as discussões e a condução da aula, ou para procurar algum controlo sobre a compreensão

dos alunos. As de retórica foram aquelas que foram formuladas sem que o professor esperasse obter uma resposta. Foram usadas para reforçar ideias, terminar frases ou, simplesmente, para chamar a atenção dos alunos.

De acordo com Carr (1998), uma estratégia baseada em diferentes tipos de perguntas, estimula os alunos a conversarem e a articularem ideias, conceitos e práticas de Ciências. No entanto, Pedrosa de Jesus (1987) verificou que 75% das perguntas formuladas pelo professor eram de nível cognitivo baixo, e destas, 50% eram perguntas de conhecimento-memória. Apenas 5% das perguntas eram abertas, e todas elas questões de pensamento divergente. Surgiram também, em grande número, as perguntas de rotina e de retórica.

Durante muito tempo, o número elevado de perguntas formuladas pelo professor foi justificado por se considerar que estas serviriam de modelo, modelo este que poderia ser depois imitado pelos alunos (van der Meij, 1994). Alfke (1974) afirma que o tipo de perguntas formuladas pelo professor exerce uma grande influência sobre o padrão e tipo de perguntas formuladas pelos alunos. No entanto, e dados os resultados encontrados por diversos autores, nomeadamente Dillon (1988) e Pedrosa de Jesus (1987), os professores não constituem um bom exemplo, para os seus alunos, de como formular perguntas.

Pedrosa de Jesus (1991) apresenta algumas justificações para um número tão elevado de perguntas de baixo nível cognitivo. Estas perguntas permitem avaliar a informação retida pelos alunos e obter *feedback*, e conferem alguma segurança ao professor, dado que este sabe antecipadamente as respostas às questões que formula. Assim, as perguntas de baixo nível cognitivo podem funcionar como estratégia de defesa do professor.

Assim, qualquer pergunta formulada pelo professor tem um objectivo subjacente. Como meio de melhor compreender as funções das perguntas do professor, Pedrosa de Jesus (1996) explicitou algumas delas, nomeadamente:

- controlo do comportamento dos alunos;
- ajuda à gestão da aula;
- verificação da compreensão da matéria;
- obtenção de *feedback*;
- ajuda à revisão de conceitos;
- avaliação da retenção de informação;
- estímulo ao pensamento e ao desenvolvimento de capacidades de raciocínio;
- estímulo à curiosidade intelectual, e
- ajuda à formulação de problemas.

Isto significa que o modo como os professores fazem as perguntas, assim como o tipo de perguntas que colocam pode ser de uma grande relevância no desenvolvimento de estratégias de aprendizagem. Assim, são vários investigadores que se têm dedicado ao estudo da forma como as perguntas podem ser usadas de uma forma mais adequada em contexto de sala de aula.

Como já foi referido, Wellington (2000) defende que o professor deve preparar previamente as perguntas que vai formular na aula. O mesmo autor afirma que este deve dar particular atenção à elaboração e apresentação das perguntas, e também à forma como reage às respostas dos alunos. Isto não significa, no nosso entender, que sejam minimizadas quer a criatividade quer a espontaneidade inerentes a qualquer aula.

Relativamente à elaboração da pergunta, o mesmo autor (op. cited) sugere que os professores preparem algumas perguntas-chave. Estas perguntas devem estar

relacionadas com os objectivos da aula, devem ser formuladas numa linguagem adequada aos alunos alvo e numa sequência lógica e correcta.

Em relação ao segundo aspecto, ou seja, à apresentação das perguntas, o autor anteriormente mencionado aconselha o professor a orientar as perguntas, dirigindo-se aos alunos pelo seu nome. Por outro lado, o professor deve também privilegiar os gestos, não se centrando apenas nas palavras.

Quanto à forma de reagir perante as respostas dos alunos, Wellington (2000) faz várias recomendações:

- i) o professor não deve esperar demasiado tempo pelas respostas, eliminando assim possíveis situações de embaraço por parte dos alunos;
- ii) o professor deve valorizar as respostas, independentemente de estarem ou não correctas;
- iii) o professor não deve reprovar as respostas a perguntas abertas, por estas não concordarem com o seu ponto de vista;
- iv) o professor não deve permitir que os colegas ridicularizem outro colega por este dar uma resposta errada ou pouco convencional.

Outro aspecto que importa considerar relativamente ao questionamento do professor é o *tempo de espera* (o silêncio que se segue à pergunta do professor). Rowe (1969) e Tobin (1980) verificaram que o tempo de espera era, geralmente, inferior a 3 segundos, chegando a ser inferior a 1 segundo. Em 1987, Pedrosa de Jesus, no mesmo estudo conduzido com professores de Física e Química do 3º ciclo do Ensino Básico, concluiu também que, em média, o tempo de espera era de 1 segundo.

Contudo, Rowe (1969, 1986) afirma que a utilização de um tempo de espera superior a 3 segundos tem influência no discurso do professor e dos alunos, gerando:

- menor número de perguntas formuladas pelos professores;
- menor número de falas por minuto, mas falas mais longas;
- perguntas dos professores mais apropriadas, que originam respostas mais extensas;
- uma maior flexibilidade nas respostas;
- melhores expectativas quanto aos resultados dos alunos considerados mais “lentos”;
- um aumento de respostas de tipo especulativo;
- uma diminuição dos alunos que não respondem;
- um aumento na interacção aluno-aluno no confronto de resultados;
- um aumento das inferências dos alunos, sustentadas pela evidência;
- um aumento da variedade de comportamentos verbais manifestados pelos alunos;
- um maior envolvimento dos alunos na aula, e
- um aumento do tempo de discurso dos alunos.

Waldron (1996) volta a afirmar que o professor deve dar mais tempo para que os alunos respondam às suas perguntas, porque quando o tempo de espera é muito reduzido não permite que o aluno reflecta sobre a pergunta que lhe foi colocada, incentivando a sua passividade.

Em jeito de conclusão, e como já referimos anteriormente, o número de estudos sobre as perguntas do professor é bastante elevado, enquanto que as investigações sobre as perguntas dos alunos são bastante mais diminutas. No entanto, e apesar das perguntas do professor desempenharem um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, as perguntas dos alunos são fulcrais para que ocorra uma aprendizagem efectiva. Olhemos, agora, para os estudos que se relacionam com as perguntas dos alunos.

1.4. As perguntas dos alunos

“In science, progress has relied more on discovering the right questions than the right answers” (Berlyne, 1965)

“Knowing the answer to a question may or may not indicate an understanding of the subject matter. However, being able to formulate a good question is always contingent upon such understanding” (Schodell, 1995)

Estas afirmações demonstram, claramente, a importância que deve ser dada às perguntas que são colocadas em contextos científicos e, em particular, nas aulas de Ciências. Como já foi referido anteriormente, é de concordância geral que o desenvolvimento de capacidades de elevado nível cognitivo, nomeadamente a formulação de perguntas, deve ser um dos objectivos prioritários do ensino superior e da educação em Ciências (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989; Zoller, 1987, 1994). Contudo, o questionamento é frequentemente utilizado nas aulas de Ciências, mas raramente como método de procura de conhecimento. Como referimos na secção anterior, aqueles que formulam perguntas, os professores, não procuram o conhecimento; por outro lado, os que o deveriam procurar, os alunos, não colocam questões (Dillon, 1988).

Como já referimos, até finais dos anos 80, a maioria das investigações sobre perguntas centrou-se nas perguntas do professor, ignorando quase na sua totalidade as perguntas dos alunos. Embora os professores tenham sido alertados, desde muito cedo, para a importância das perguntas formuladas pelos alunos, este indicador só muitas décadas mais tarde começou a ter o reconhecimento devido e merecido.

Para além disso, estudos em níveis de ensino e contextos diferentes indicam também que os alunos evitam formular perguntas (Dillon, 1988; Pedrosa de Jesus, 1991;

Susskind, 1969). São vários os autores (Dillon, 1987, 1988; Flammer, 1981; Graesser & Olde, 2003; Graesser & Person, 1994; Kerry, 1987) que afirmam que as perguntas dos alunos são muito pouco frequentes e pouco sofisticadas. Por outro lado, também é sabido que à medida que os alunos avançam nos seus percursos escolares tendem a fazer menos perguntas (Dillon, 1988).

Segundo Graesser & Person (1994), os alunos formulam, em média, 0,17 perguntas por hora, sendo este um valor encontrado em diferentes contextos culturais. Um aluno demora, aproximadamente, 6-7 horas a formular uma pergunta, e a verdade é que seria impossível para um professor lidar com 25-30 alunos curiosos. Num estudo realizado em 33 aulas de Física e Química, envolvendo 224 alunos, verificou-se que, em média, cada aluno formulou uma pergunta oral por semana (Pedrosa de Jesus, 1996). Noutros ambientes de aprendizagem, como por exemplo sessões tutoriais, apenas com um aluno e um professor, estes valores aumentam substancialmente: 26,5 perguntas por hora (Graesser & Person, 1994).

Dillon (1988) afirma, ainda, que os alunos parecem aprender bastante rápido que o seu papel na sala de aula é responder e não perguntar, ao que não será estranha a estrutura da maioria das aulas. Cazden (1988) refere que as aulas, em todos os níveis de ensino, seguem, habitualmente, uma sequência de três momentos: a iniciação por parte do professor, a que corresponde normalmente uma ou mais perguntas, a resposta do aluno, e a avaliação do professor, a que se seguirá nova pergunta por parte do professor. Este padrão de questionamento tem algumas implicações, tanto a nível de conteúdo, como na própria estrutura da aula. Em termos de conteúdo, é importante salientar que a informação que o professor considera relevante, pode não o ser para o aluno, e vice-versa. É também frequente os alunos serem desencorajados a utilizar o conhecimento que já detêm, subvalorizando as suas capacidades de raciocínio e acabando por se submeter aos pontos de vista do professor, tornando-se acríticos (Entwistle, 1987).

Relativamente à estrutura da aula, a sequência de acontecimentos descrita por Cazden (1988), e referida anteriormente, revela um claro desequilíbrio de poder. Como afirmam Lukinsky & Schachter (1998, p.183): *“first, it establishes a power relationship with the teacher on the top (...) second is the reinforcement of the ideia that there must be an answer to every question”*. Assim, todas as interações têm origem no professor, o que acaba por transmitir aos alunos a ideia de que os professores têm o direito de intervir e questionar em qualquer momento da aula, enquanto que os alunos devem esperar a autorização do professor para poderem expor os seus pensamentos, raciocínios, dúvidas e perguntas (Dillon, 1988). Por outro lado, a não ser que o professor coloque apenas perguntas fechadas (o que vimos na secção anterior ser prática comum), nem todas as questões terão obrigatoriamente uma resposta, ou terão uma única resposta certa. Assim, acaba por ser natural que, mesmo no século XXI, encorajar os alunos a formular questões significativas aos professores continue a ser uma actividade moderadamente subversiva – (Pedrosa de Jesus, et al., 2001).

Contudo, em Ciência, o valor da aprendizagem baseada em questões tem vindo a ser enfatizado por um número já considerável, e crescente, de investigadores (Chin, et al., 2002; Dillon, 1988; Graesser & Olde, 2003; King, 1994; Marchbad-Ad & Sokolove, 2000; Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997; Pedrosa de Jesus, 1991; Schodell, 1995; Zoller, 2001). Como já foi referido, as perguntas dos alunos desempenham um papel fulcral numa aprendizagem significativa, sendo consideradas estratégias cognitivas importantes. O acto de gerar perguntas exige a atenção do aluno sobre os conteúdos, identificando as ideias principais, e verificando a compreensão desses mesmos conteúdos, o que facilita o processo de construção de conhecimento, promovendo, por sua vez, a aprendizagem (King, 1994; Schmidt, 1993). A formulação de perguntas é assim uma das componentes subjacentes à resolução de situações inesperadas (Reisbeck, 1988), à confirmação de expectativas (Biddulph & Osborne, 1982), ao

raciocínio e à criatividade (Sternberg, 1987). Gallagher, Stephien, Sher & Workman (1995), Lee, Tan, Goh, Chia & Chin (2000) e Zoller (1987) chamam também a atenção para o facto das perguntas dos alunos desempenharem um papel essencial na resolução de problemas, particularmente nos de nível cognitivo mais elevado.

As perguntas dos alunos permitem, também, ao professor saber quais os seus interesses, e aquilo que aqueles pretendem saber sobre determinado assunto. Deste modo, os professores poderão vir a dar uma resposta mais eficaz às necessidades e aos interesses dos seus alunos.

O auto-questionamento, um aspecto essencial da metacognição (Wong, 1985), permite ao aluno direccionar a aprendizagem. Estas perguntas podem ser científicas, ou podem ser perguntas “avaliativas”, que auxiliam o aluno a controlar os seus níveis de compreensão. O auto-questionamento é uma forma dos alunos se testarem a si próprios, numa tentativa de verificarem até que ponto compreendem o que estão a estudar (Chin, 2001). Estas questões metacognitivas são consistentes com uma aprendizagem construtivista (Osborne & Wittrock, 1983, 1985), uma vez que os alunos tentam conciliar os seus conhecimentos prévios com a informação nova, numa tentativa de fazer sentido.

Além do questionamento ao professor e do auto-questionamento, são também muito importantes as perguntas levantadas entre os próprios alunos (Chin, et al., 2002; King, 1990; Pedrosa de Jesus, et al., 2001). King (1990) refere, por exemplo, que o questionamento recíproco entre os pares promove a construção social de conhecimento, uma vez que gera um contexto que incentiva o aparecimento e a resolução de conflitos sócio-cognitivos. Os alunos constroem novos conhecimentos transformando conhecimentos anteriores, e atingem, deste modo, a compreensão. Este processo é facilitado pela interacção entre pares, durante a qual as diferentes percepções individuais emergem e são integradas. As perguntas de um aluno podem

estimular o próprio, ou os outros, a formular hipóteses, a fazer previsões, e a reflectir sobre as suas ideias, o que pode dar origem a uma discussão produtiva, que poderá conduzir a uma construção significativa de conhecimento (Chin, et al., 2002). Pedrosa de Jesus et al. (2001) também consideraram a interacção entre pares como uma fase-chave do processo de aprendizagem, e que deve, por esta razão, ser encorajada.

Segundo Sternberg (1987), numa abordagem mais geral, a formulação de perguntas, assim como as respostas a essas perguntas, fazem parte da inteligência necessária às vivências do dia-a-dia, e a formulação de questões adequadas é tão importante no quotidiano como no contexto académico.

Além das perguntas serem extremamente importantes para os alunos, também o são para os professores. As perguntas podem indicar que os alunos reflectiram sobre as ideias apresentadas, e que estão a tentar estabelecer relações entre essas ideias, ou entre as ideias e conhecimentos anteriores, procurando dar-lhes sentido (Graesser & Person, 1994). Podem ainda revelar também a qualidade do pensamento dos alunos, assim como a sua compreensão conceptual (Chin, 2001; Watts, Gould, et al., 1997; White & Gunstone, 1992). Afinal, quando um aluno é convidado a colocar uma pergunta, está a ser-lhe pedido que utilize o conhecimento que possui para formular essa pergunta (van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson & Wild, 2001). As perguntas podem ser também indicadores incontestáveis das concepções alternativas dos alunos (Hadzigeorgiou, 1999; Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997), bem como dos seus raciocínios (Chin & Brown, 2000a).

Num estudo realizado em contexto português, com alunos da disciplina de Física e Química, no 3º ciclo do ensino básico, Pedrosa de Jesus (1991) concluiu que as perguntas dos alunos tinham como principais funções:

- o reforço da pergunta do professor;
- procura de concordância e/ou apoio;

- confirmação de “fracções” de informação;
- pedidos de informação;
- pedidos de clarificação;
- procura de orientação na identificação ou resolução de problemas;
- procura de orientação quando fazem inferências ou testam hipóteses;
- procura de orientação em procedimentos experimentais, e
- perguntas de ajuda à gestão da aula (perguntas de rotina).

Neste estudo, as principais funções das perguntas dos alunos corresponderam a pedidos de informação e clarificação (53%). As perguntas que solicitaram concordância e/ou apoio também representaram uma percentagem significativa (17%), acontecendo o mesmo com as perguntas de rotina (13,7%).

Os trabalhos de investigação mais antigos sobre as perguntas dos alunos em aulas de Ciências, centraram-se, na sua maioria, em perguntas baseadas em textos ou na capacidade de compreensão de leitura dos alunos (Koch & Eckstein, 1991; Pearson, 1991), existindo poucos estudos que se tenham debruçado sobre perguntas geradas noutras situações (Pedrosa de Jesus, 1991). Por exemplo, Koch & Eckstein (1991) concluíram que os alunos exibem algumas melhorias na compreensão de textos quando são ensinados a formular perguntas sobre esses textos. Por outro lado, Scardamalia & Beireter (1992) concluíram que perguntas não baseadas em textos, que os alunos formulam de forma genuína, e que constituem um esforço para fazer sentido com conhecimentos anteriores, são de nível cognitivo mais elevado do que perguntas formuladas a partir da leitura de um texto.

Estudos mais recentes sobre a aprendizagem baseada em questões, em Ciências, têm-se centrado, sobretudo, na natureza das perguntas formuladas pelos alunos (Watts & Alsop, 1995; Watts, Gould, et al., 1997), no *design* do currículo de disciplinas tendo em conta as perguntas dos alunos (Teixeira-Dias et al., 2005), na utilização das

perguntas como ferramentas organizadoras da aprendizagem (Pedrosa de Jesus et al., 2005), nas características e influência das perguntas dos alunos nas tarefas académicas (Keys, 1998), no uso das perguntas como indicadores das dificuldades de aprendizagem (Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997), na utilização das perguntas dos alunos como uma estratégia de avaliação alternativa (Dori, 2003; Moreira, 2006; Zoller, 2001), nas informações que as perguntas dos alunos podem revelar sobre o seu pensamento (Chin, 2001), no uso das perguntas para potenciar a construção de conhecimento (Chin & Chia, 2004), e nas dificuldades que os alunos revelam para formular perguntas sobre conceitos abstractos (Olsher & Dreyfuss, 1999).

Os estudos centrados nas perguntas formuladas a partir de um texto começaram por adoptar uma abordagem processo-produto, comparando os efeitos de uma dada intervenção com um grupo-controlo, centrando-se na aquisição de conhecimentos. Contudo, os estudos mais recentes passaram a usar uma abordagem sócio-linguística, que enfatiza a natureza interactiva do discurso na sala de aula e dos contextos sociais (Otero, Caldeira & Gomes, 2004; Otero & Graesser, 2001). Carlsen (1991) sugeriu que numa investigação sócio-linguística do questionamento na sala de aula, podem ser consideradas três características das perguntas (contexto, conteúdo e respostas ou reacções), de modo a caracterizar as dinâmicas e a construção activa de significado (o que não acontece com o paradigma processo-produto).

À luz do construtivismo, a educação não engloba apenas a aquisição de informação, compreende, fundamentalmente, o incentivo aos alunos para que apliquem os seus conhecimentos e para que desenvolvam o seu raciocínio e espírito crítico e criativo. Assim, Damásio (1995, 2003) afirma que emoções negativas como o medo e a ansiedade podem bloquear a aprendizagem, e Entwistle (1987) sublinha que é fundamental proporcionar oportunidades e condições adequadas para que os alunos utilizem as suas próprias experiências e capacidades. Uma dessas condições é a existência de um ambiente de confiança, um factor essencial para um questionamento

reflexivo (Watts, Alsop, et al., 1997). Se o aluno teme reacções negativas por parte dos pares e do professor, o mais provável será o seu silêncio. No entanto, Dillon (1988) refere que, por vezes, a razão mais forte para não questionar na sala de aula se prende com uma possível reacção negativa dos pares, e não somente do professor. Por estas razões, em muitas circunstâncias, é necessária uma coragem e uma auto-estima consideráveis para formular perguntas em frente aos colegas e ao professor (Pedrosa de Jesus, et al., 2001; van der Meij, 1988, 1990). Por exemplo, é muito mais difícil formular uma pergunta numa sala com muitos alunos, do que numa sala com poucos alunos ou apenas com o professor (Fuhrer, 1989).

Podem considerar-se ainda outras razões que aparentemente explicam a dificuldade dos alunos em colocar questões. Sternberg (1985) e Sternberg & Spear-Swerling (1996) sublinham que os educadores desempenham um papel extremamente importante na forma como dão resposta às perguntas dos alunos, podendo encorajá-las ou reprimi-las. Os professores que se sentem inseguros do seu próprio conhecimento podem, intencionalmente, ou não, reprimir as questões dos alunos, de modo a evitarem situações que poderiam tornar-se problemáticas para o próprio professor. Da mesma forma, professores que, enquanto alunos, interpretavam o ensino das Ciências como mera transmissão de conhecimento, têm grandes probabilidades de reprimirem o acto de questionar dos alunos. O controlo do questionamento dos alunos por parte do professor encoraja naturalmente a passividade (Chin et al., 2002). Quando os alunos participam numa relação deste tipo durante anos, tornam-se dependentes e passivos, respondendo a perguntas, mas não tendo oportunidade para as fazer, e acabam por perder totalmente a dinâmica para formular questões (Dillon, 1988). No entanto, outros factores há que têm influência negativa sobre o questionamento: a própria estrutura do estabelecimento de ensino, as relações entre os adultos e os jovens, a socialização segundo regras autoritárias institucionais e situacionais (Dillon, 1988).

Apesar de tudo, a investigação tem mostrado que quando reunidas as condições adequadas, e quando estimulados, os alunos colocam um número substancial de perguntas (Chin, 2001; Chin & Chia, 2004; Costa, Caldeira, Gallástegui & Otero, 2000; Graesser & Olde, 2003; Pedrosa de Jesus, 1991; Pedrosa de Jesus et al., 2005; Pedrosa de Jesus, et al., 2003; Teixeira-Dias et al., 2005; van Zee et al., 2001). Por outro lado, também se verifica que os professores e investigadores que tentam incentivar os alunos a formular perguntas, se depararam quase que invariavelmente com um aumento do número de perguntas puramente factuais, as denominadas *perguntas fechadas* (Graesser & Person, 1994). Estas perguntas, com uma única resposta, são fáceis de gerar, dado que exigem apenas relembrar alguma informação e são, portanto, mais comuns. As *questões abertas*, que requerem compreensão e reflexão sobre o conteúdo são raras, uma vez que exigem um processo de elaboração complexo e profundo (Chin et al., 2002). No estudo realizado por Pedrosa de Jesus (1991), e já anteriormente referido, apenas 6% das perguntas formuladas pelos alunos revelaram um pouco mais de raciocínio. Este número reduzido de questões de nível cognitivo mais elevado acaba por reflectir o ambiente da sala de aula (Otero & Graesser, 2001). Apenas aproximadamente 4% das questões formuladas pelos professores são questões abertas (Dillon, 1988; Kerry, 1987; Pedrosa de Jesus, 1987).

Evidências empíricas vastas (Beck, McKeown, Hamilton & Kucan., 1997; Ciardiello, 1998; Craig, Gholson, Ventura & Graesser, 2000; King, 1989, 1990, 1992, 1994; Palincsar & Brown, 1984; Rosenshine, et al., 1996; van der Meij, 1994) apontam a necessidade de um treino considerável na formulação de questões de qualidade, para que esta capacidade seja efectivamente adquirida pelos alunos. Pedrosa de Jesus et al. (2001, 2003) sublinham ainda a importância da criação de um ambiente adequado, que designaram de “ambiente de questionamento” onde as questões se tornam parte integrante das interacções diárias entre professores e alunos.

1.4.1. Categorização das perguntas

Tal como as perguntas dos professores, também as perguntas dos alunos podem ser classificadas de diversas formas. Estas categorizações servem, tipicamente, para diagnosticar o significado/sentido e a origem das questões, e para estruturar as acções de quem responde (van der Meij, 1994). A classificação mais comum prende-se com o nível cognitivo exigido para dar uma resposta à questão e com os processos mentais subjacentes à sua formulação. Uma das categorizações mais usadas é a taxonomia de Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl (1956), que engloba 6 níveis:

- *Conhecimento*: estas perguntas têm um carácter informativo, em que o aluno procura apenas ideias, factos ou conceitos simples. Têm como objectivo confirmar ou clarificar informação;
- *Compreensão*: quando formulam este tipo de perguntas os alunos procuram a compreensão e/ou interpretação da informação;
- *Aplicação*: nestas perguntas é evidente a utilização de conhecimentos prévios para estabelecer relações com a informação nova;
- *Análise*: estas questões revelam uma análise cuidada da informação. O aluno procura aplicar o conhecimento já adquirido em situações novas. Estas questões procuram separar, decompor e/ou analisar um tema;
- *Síntese*: nestas questões os alunos avançam com previsões, hipóteses, conclusões ou generalizações. Os conhecimentos prévios são utilizados na criação de “novo conhecimento”;
- *Avaliação*: são questões que avaliam as evidências e /ou que revelam uma tomada de posição/decisão, ou emitem juízos de valor.

Outra das categorizações mais utilizadas, e já abordada a propósito das perguntas do professor, é aquela que engloba apenas duas categorias: perguntas *abertas* e perguntas *fechadas*. Contudo, existem também variadas hierarquias de questões, de acordo com o propósito da investigação, por exemplo: clarificação, interpretação, extensão, crítica ou associativas (Schodell, 1995); consolidação, exploração e elaboração (Watts, Gould et al., 1997); informação, explicação, clarificação, confirmação, levantamento de problemas, avaliação e outras (Pedrosa de Jesus, 1991); conhecimento-memória, pensamento convergente, pensamento divergente e pensamento avaliativo (Pedrosa de Jesus, 1991); questões de informação básica e questões de estupefacção¹ (Chin, 2001; Scardamalia & Bereiter, 1992); ou, de uma forma dicotómica, como perguntas de confirmação e de transformação (Pedrosa de Jesus, et al., 2003).

Por exemplo, Scardamalia & Bereiter (1992) consideram duas sub-categorias para as perguntas de *informação básica*:

- *perguntas factuais*, que são sempre perguntas fechadas, cujas respostas apenas requerem o relembrar de informação, e estão tipicamente relacionadas com a informação encontrada em livros, ou com observações simples de acontecimentos;
- *perguntas procedimentais*, que têm como objectivo clarificar um determinado procedimento ou perceber como se pode realizar uma determinada tarefa, especialmente quando foram dadas instruções de tipo passo-a-passo.

As *questões de estupefacção* são questões de nível cognitivo mais elevado, e englobam:

- *questões de compreensão*, que tipicamente exigem uma explicação de algo que não foi compreendido;
- *questões de previsão*, que envolvem alguma especulação ou verificação de hipóteses. São questões do tipo “O que acontecerá se...”;

¹ Originalmente, em inglês: *wonderment questions*.

- *questões de detecção de anomalias*, através das quais o aluno expressa o seu cepticismo resultante da descoberta de informações discrepantes;
- *questões de aplicação*, nas quais o aluno especula sobre o uso que determinada informação teria;
- *questões de planeamento* ou *questões estratégicas* nas quais o aluno ficou “preso” temporariamente, e especulava sobre a forma como deveria proceder de seguida.

No estudo, já referido anteriormente, realizado por Pedrosa de Jesus (1991), com alunos de Física e Química do 3º ciclo do ensino básico, o objectivo principal era desenvolver estratégias que estimulassem as perguntas dos alunos, permitindo registá-las para posterior análise. Por outro lado, pretendia-se que estas estratégias fossem fáceis de usar por parte dos professores, e introduzissem o mínimo de perturbação nas aulas. Assim, foi pedido aos professores que fizessem duas ou três pausas durante a aula, nos momentos que o professor considerasse mais adequados. Durante estas pausas deveriam solicitar aos alunos que formulassem perguntas por escrito. De sublinhar que os alunos podiam, obviamente, continuar a fazer perguntas fora destes momentos de pausa, e continuar a formular perguntas orais.

Pedrosa de Jesus (1991) analisou as questões formuladas pelos alunos quanto à sua função, e quanto ao nível cognitivo, partindo de duas categorizações utilizadas para perguntas orais (Eggleston, Galton & Jones, 1975; Good, Slavings, Harel & Emerson, 1987). A autora (op. cited) estabeleceu assim uma relação entre a função das perguntas e o seu nível cognitivo (Quadro 1.1).

Quadro 1.1. Sistema de classificação para as perguntas escritas dos alunos: função e nível cognitivo (adaptado de Pedrosa de Jesus, 1991).

Função	Nível cognitivo
Informação	Conhecimento-memória
Explicação	Pensamento convergente
Clarificação	
Confirmação	
Levantamento de problemas	Pensamento divergente
Avaliação	Pensamento avaliativo
Outras	

Relativamente à sua função, cada categoria é caracterizada da seguinte forma:

- *pedidos de informação*: perguntas que solicitam apenas informações específicas e de carácter factual;
- *pedidos de explicação*: perguntas que requerem significados ou razões que podem ajudar os alunos a compreender um conceito, ideia, facto, fenómeno, tarefa ou procedimento;
- *pedidos de clarificação*: perguntas que solicitam clarificação de informação, procedimentos, comentários ou tarefas propostas pelo professor;
- *pedidos de confirmação*: perguntas em que o aluno procura a confirmação da sua própria compreensão dos factos;
- *levantamento de problemas*: questões em que o aluno procura orientação na identificação ou resolução de problemas;

- *avaliação*: questões em que o aluno procura orientação para tomar decisões ou emitir opiniões sobre um assunto.

- *outras*: perguntas que não se enquadram em nenhuma das outras categorias (Pedrosa de Jesus, 1991).

No que diz respeito ao nível cognitivo, e tal como havia sido feito com as perguntas dos professores, as perguntas dos alunos foram classificadas nas categorias mencionadas no Quadro 1.1, que se caracterizam do seguinte modo:

- *conhecimento-memória*: perguntas que requerem a simples reprodução de factos, fórmulas ou outros itens de conteúdo/informação que é preciso relembrar. As respostas a este tipo de perguntas encontram-se facilmente em livros, sítios da *Internet* ou outros materiais de referência;

- *pensamento convergente*: estas perguntas envolvem a análise e integração da informação que foi fornecida ou relembrada, conduzindo a uma resposta, ou resultado final, esperados;

- *pensamento divergente*: questões perante as quais o indivíduo é livre de gerar as suas próprias ideias de forma independente, podendo considerar novas perspectivas;

- *pensamento avaliativo*: questões que se relacionam com assuntos em que é necessário fazer um juízo de valor ou julgar, fazer uma escolha, contrariamente às que têm a ver com matérias de facto. Requerem que o indivíduo, ao responder, exprima o seu julgamento/ponto de vista, justifique a sua escolha ou defenda a sua posição.

Mais recentemente, Pedrosa de Jesus, et al. (2003) categorizaram as perguntas escritas formuladas por alunos da disciplina de Química do 1º ano universitário como *perguntas de confirmação* ou *de transformação*. Os mesmos autores consideram que as perguntas

de confirmação e as de transformação correspondem aos extremos de um *continuum* da sua qualidade (Figura 1.1).

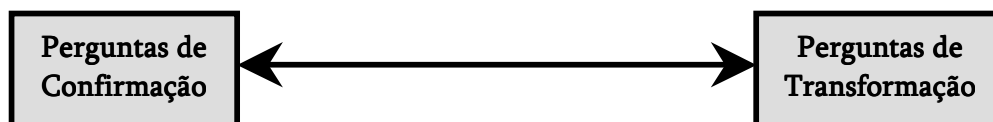


Figura 1.1. Um *continuum* da qualidade das questões (Pedrosa de Jesus, et al., 2003).

As *perguntas de confirmação* são aquelas que procuram a clarificação da informação, tentando diferenciar factos de especulações, procurando clarificar aspectos específicos, e que solicitam exemplos e/ou definições. Com estas perguntas tenta seleccionar-se a informação pertinente, perceber a razão para a sua inclusão num determinado contexto, reconhecendo ainda o valor de determinadas evidências ou resultados.

No outro extremo do *continuum* encontram-se as *questões de transformação* que são aquelas que parecem indicar alguma reestruturação ou reorganização do grau de compreensão de quem pergunta. Estas perguntas mostram que o aluno parece querer ir mais longe no seu conhecimento, sendo hipotético-dedutivo, procurando conhecimentos novos, e estabelecendo relações com outros domínios do conhecimento. Com estas perguntas procura-se explorar argumentos, identificar omissões, examinar alguns esquemas de pensamento e até desafiar raciocínios aceites.

No entanto, King (1994) sublinha que qualquer tipo de questão pode, presumivelmente, conduzir a um qualquer tipo de resposta e, consequentemente, pode conduzir à construção de um qualquer tipo de conhecimento. Assim, uma das formas de avaliar a qualidade de uma questão é determinar quantas respostas essa questão pode originar. Quanto mais longo for o fluxo de ideias, isto é, quanto maior for o número de respostas, maior será a sua qualidade (McKenzie & Davis, 1986).

1.4.2. Modelo de questionamento

De acordo com van der Meij (1994), que se baseou nos trabalhos de Dillon (1988, 1990), o questionamento pode ser descrito como um evento que engloba três fases ou momentos principais (Figura 1.2). Num primeiro momento o aluno fica perplexo, como resultado de uma discrepância entre algo que já era conhecido e a nova informação. Na segunda fase dá-se o desenvolvimento da pergunta, isto é, a perplexidade toma a forma de uma pergunta expressa. Na terceira e última fase deste processo, o aluno obtém uma resposta para a pergunta que formulou.

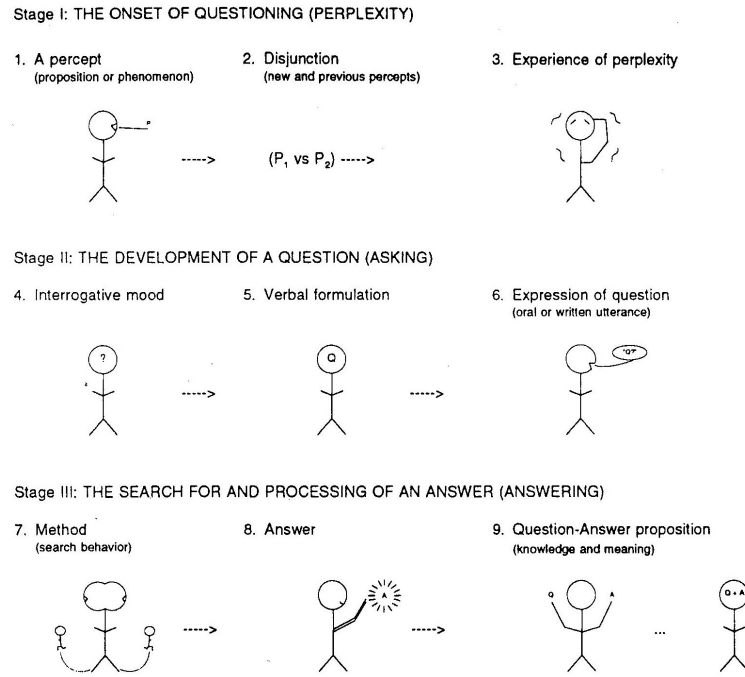


Figura 1.2. Um modelo de questionamento (van der Meij, 1994, p. 140).

De seguida, iremos abordar cada uma destas fases de forma mais detalhada.

Fase 1: início do processo de questionamento

Para que um aluno formule uma questão tem que existir um momento de perplexidade. Esta perplexidade pode ser despoletada interna ou externamente. Por exemplo, um aluno pode relacionar alguns factos e descobrir que estes se contradizem, ou as reflexões do aluno podem dar origem a alguma incerteza relativamente a conhecimentos anteriores, que o aluno dava como certos (van der Meij, 1994). O momento de perplexidade também pode ser despoletado por estímulos externos: acontecimentos ou fenómenos que fazem parte do ambiente do questionador (Chinn & Brewer, 1993; Flammer, 1981; Garner, Alexander, Gillingham, Kulikowich & Brown, 1991; Graesser, Baggett & Williams, 1996; Schank, 1999). Como refere van der Meij (1994), uma teoria ou um facto inesperados ou surpreendentes encontrados num livro podem dar origem a uma pergunta. De ambas as situações, quer o estímulo seja interno ou externo, resulta um estado de perplexidade. No entanto, os poucos estudos realizados sobre a “fonte” da perplexidade, concluem que as questões que têm origem nas reflexões do próprio dão origem a questões mais profundas do que aquelas que são despoletadas por factores externos (Bereiter & Scardamalia, 1992; King, 1992; Scardamalia & Bereiter, 1991, 1992; van der Meij, 1993; van Zee & Minstrell, 1991).

Graesser & Olde (2003) denominam o estado de perplexidade como *desequilíbrio cognitivo*. Os mesmos autores reforçam as ideias de van der Meij (1994), referindo que os alunos formulam questões quando são confrontados com obstáculos, acontecimentos anómalos, contradições, discrepâncias, contrastes evidentes, lacunas óbvias no conhecimento, violação de expectativas e tomadas de decisão que envolvem alternativas igualmente atractivas. As respostas a estas questões deverão restaurar o equilíbrio e a homeostasia.

No entanto, é frequente que os alunos não detectem contradições ou inconsistências em textos científicos ou noutro tipo de materiais, e esta é uma das possíveis razões para que os alunos formulem muito poucas perguntas (Baker, 1985; Otero & Campanario, 1990). Segundo Dillon (1988), os alunos têm dificuldade em detectar informações contraditórias, em identificar dados que faltam, e que são essenciais para solucionar uma determinada situação, e em distinguir a informação essencial da informação supérflua.

O aluno deve ter um corpo de conhecimentos considerável que lhe permita identificar contradições e lacunas na informação. Segundo Miyake & Norman (1979, p. 357) *“to ask a question, one must know enough to know what is not known.”*

Fase 2: desenvolvimento da questão

Nesta segunda fase, o aluno tem que transformar a sua perplexidade em algo mais tangível. O aluno deve articular e expressar o seu problema ou perplexidade. Esta articulação pode ocorrer simultaneamente com o momento de perplexidade, mas não é obrigatório que assim seja. Na verdade, é provável que a transição entre o estado de perplexidade e o momento de formulação e expressão da pergunta seja um processo bastante complexo (van der Meij, 1994).

A formulação da questão exige encontrar a estrutura e as palavras adequadas (Allen, 1987; Dillon, 1990), a que Graesser & McMahan (1993) deram o nome de *codificação verbal*. Assim, a capacidade verbal do aluno afecta fortemente esta fase do processo de questionamento (Graesser & Olde, 2003; van der Meij, 1990).

Além das dificuldades inerentes à expressão da questão, devem considerar-se também as dificuldades relativas ao ambiente em que a questão deve ser colocada (Graesser & Olde, 2003; van der Meij, 1994), ao que Graesser & McMahan (1993) denominaram

de *redacção social*. Em grande parte das salas de aula, o questionamento está limitado a um conjunto de regras a que os alunos devem obedecer. Na maioria dos casos, estas regras, que devem regular as interacções, acabam por obstruir o questionamento. Como refere Dillon (1988, p. 20):

“Fully 95 per cent of the questions that we have in mind to ask we never go on to utter. As before, we may think the better of it and follow one of the numerous other paths available. These include keeping quiet and giving off that we know and understand.”

A expressão das perguntas na sala de aula é frequentemente bloqueada por factores contextuais. Os alunos têm receio de colocar as suas perguntas com medo de serem expostos ao ridículo, por formularem uma questão absurda, ou por acharem que não é o momento oportuno para interromperem o professor ou a aula (Karabenick & Knapp, 1988, 1991; Newman, 1992; van der Meij, 1988, 1990). Por outro lado, o número de alunos na sala de aula também condiciona a verbalização da questão. Fuhrer (1989) refere que é muito mais difícil formular uma pergunta numa sala com muitos alunos, do que formular a mesma pergunta num grupo pequeno, ou quando o aluno está apenas com o professor. Van der Meij (1994) sublinha que os alunos têm, frequentemente, questões para colocar, mas que o ambiente não é propício à sua formulação, e apresenta como exemplo aqueles alunos que no final de uma aula teórica vão ao encontro do professor, depois desta ter terminado, para esclarecerem as suas dúvidas. Não é a formulação de questões que está bloqueada, é apenas a sua verbalização. A expressão das questões pode também ser bloqueada por outros factores como, por exemplo, a baixa auto-estima (Newman, 1992; Shell & Eisenberg, 1992).

Ocasionalmente, alguns alunos desenvolvem algumas estratégias de modo a que as suas perguntas sejam bem recebidas. Por exemplo, alguns alunos não colocam de

imediatamente a pergunta para a qual querem uma resposta, mas formulam antes uma pergunta de carácter mais geral, por exemplo “*Posso fazer uma pergunta?*” ou “*Eu não percebo isto*”. O aluno diminui assim as hipóteses de ter uma resposta negativa (Dillon, 1988; van der Meij, 1994).

Fase 3: resposta

Responder a uma questão consiste na procura de informação, no encontrar uma resposta e no seu processamento. Existem muitas formas de obter uma resposta. Quem pergunta pode encontrar a resposta por si, lembrando-se simplesmente de algo, ou realizando uma análise plausível que o conduza a uma resposta (Reder, 1987). No entanto, grande parte da investigação sobre o questionamento dos alunos não se debruça sobre estes processos internos, mas antes sobre as respostas dadas por outras fontes (Dillon, 1986; 1988; 1991; van der Meij, 1994).

Com excepção do trabalho desenvolvido por Dillon, sabe-se muito pouco sobre as respostas às perguntas dos alunos. De acordo com este autor, a última coisa a fazer é responder a uma questão formulada por um aluno. Dillon (1988) sugere que se “segure” a pergunta, e sugere cinco formas de o fazer:

- reforçar e valorizar a formulação da pergunta;
- ajudar o aluno que formulou a questão e os restantes colegas a encontrar uma forma de lidar com a pergunta;
- descobrir qual a questão que o aluno quer realmente fazer;
- analisar, conjuntamente com o aluno, a origem e a razão de ser da questão, e
- valorizar os conhecimentos que a questão formulada pelo aluno revelou.

1.5. Epílogo

Neste capítulo foi abordada a problemática do questionamento na sala de aula, começando por se abordar o questionamento do professor e, posteriormente, as perguntas formuladas pelos alunos em contexto de sala de aula. Diversos estudos, realizados em contextos díspares, e em momentos diferentes, confirmam que os professores monopolizam o questionamento em situações de ensino-aprendizagem. Os mesmos estudos referem-se, também, às funções e ao papel fulcral que as perguntas formuladas pelos alunos desempenham no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, é imperativo criar as condições adequadas para que os alunos se sintam à vontade para expressar as suas dúvidas e, simultaneamente, criar situações que promovam o questionamento dos alunos.

CAPÍTULO 2

ESTILOS DE APRENDIZAGEM

2.1. Introdução

A necessidade de saber como os indivíduos aprendem é uma preocupação cuja origem se perde nos tempos mais remotos. Interpretar as diferenças encontradas em cada um dos alunos durante o processo de aprendizagem também tem sido um fenómeno que muito tem feito pensar quem a ele se tem dedicado. Existem diversas abordagens relativamente a esta temática que, ao contrário do que se poderia pensar, não se constituem como exclusivas, mas antes como complementares. Representam, portanto, diferentes formas de estudar este tema complexo.

É sobre esta temática que nos iremos dedicar neste capítulo. Começaremos por fazer uma breve resenha histórica do conceito de estilo de aprendizagem, referindo-nos depois ao significado deste conceito, passando de seguida a uma apresentação sintética dos vários modelos de estilos de aprendizagem e, por fim, dedicar-nos-emos a um estudo mais aprofundado das teorias nas quais nos baseámos para elaborar este estudo: a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984) e as abordagens à aprendizagem, definidas, inicialmente, por Marton & Saljo (1976a, 1976b).

2.2. Perspectiva histórica do estilo de aprendizagem

Quem aborda, pela primeira vez, a questão dos estilos de aprendizagem, fica normalmente surpreendido com a quantidade de pontos de vista teóricos e a ausência de integração conceptual para uma questão, aparentemente, tão simples. Deste modo, parece-nos importante fazer uma referência, ainda que sucinta, à origem e evolução do conceito de estilo de aprendizagem.

Sendo comumente aceite que os estilos de aprendizagem são utilizados para caracterizar os alunos a partir de certos aspectos do seu comportamento, muitos autores fazem remontar a evolução histórica do conceito de estilo de aprendizagem à do temperamento: *“different individuals have contrasting personalities that differentially influence their modes of cognition and behavioural expression”* (Messick & Kogan, 1996, p. 638). É sabido que os romanos e os gregos já classificavam os indivíduos em “diferentes tipos de pessoas” segundo a sua morfologia (Messick & Kogan, 1996; Vernon, 1973). Segundo Riding & Rayner (1998), Hipócrates definiu também uma tipologia que não era mais do que um modelo da personalidade humana. Esta tipologia englobava quatro tipos de personalidades: a melancólica, a confiante, a fleumática e a colérica. Contudo, em termos académicos, terá sido Alfred Binet, em 1903, no seu livro *“L’étude expérimentale de l’intelligence”*, o primeiro investigador a referir-se a diferentes tipos de pessoas, a que o autor deu a designação de “tipos intelectuais”. Binet caracterizou estes “tipos intelectuais” como modos distintos de perceber e de descrever o mesmo objecto, a mesma situação ou a mesma realidade. Por exemplo, Binet referiu-se ao “tipo prático e objectivo” e ao “tipo poético e subjectivo”. Apesar do autor se ter dedicado fundamentalmente ao estudo da inteligência, é importante sublinhar que estes “tipos intelectuais” constituíram um conceito precursor do que mais tarde veio a ser designado por “estilo cognitivo”.

Em 1921, Jung retoma o conceito de “tipo”, a propósito da sua teoria de tipos de personalidade. Jung propôs a divisão do comportamento humano em duas dimensões de base: a percepção e o julgamento ou avaliação. Jung defendeu que os indivíduos preferiam perceber em termos da sua intuição ou dos seus sentidos e preferiam fazer um julgamento segundo um processo de pensamento (razão) ou dos sentimentos. Adicionando ainda uma outra dimensão final de extroversão/introversão às suas descrições psicológicas, Jung chegou a uma taxonomia de oito *tipos psicológicos*.

No entanto, Allport (1937), ao desenvolver a o conceito de “estilo de vida”, terá sido o primeiro autor a usar deliberadamente o constructo “estilo” associado à cognição. Surge assim a noção de “*estilo cognitivo*”, que está vincadamente interligada à noção de “*estilo de aprendizagem*”. Em meados dos anos 60, depois de várias tentativas de aplicar no contexto educativo o estilo cognitivo, emerge o conceito de estilo de aprendizagem, muito menos abstracto e mais próximo da prática (Olry-Louis, 1995).

2.3. Conceito de estilo de aprendizagem

Depois de nos termos referido à origem do conceito de estilo de aprendizagem, coloca-se-nos uma questão: *afinal o que é o estilo de aprendizagem?*

Esta é uma questão à qual não é possível responder de uma forma simples e directa. Começamos por um conceito mais amplo, o conceito de *estilo*. De acordo com Rayner & Riding (1997), o estilo representa uma noção distinta de singularidade coerente, e pode também reflectir a necessidade de um sentido de identidade que é, possivelmente, a essência da individualidade. Este constructo surge em várias disciplinas – em psicologia foi desenvolvido em áreas diferentes, por exemplo: personalidade, cognição, comunicação, motivação, percepção, aprendizagem e comportamento.

Voltando à questão da definição do estilo de aprendizagem, a leitura de bibliografia sobre esta temática rapidamente coloca em evidência a pluralidade e a diversidade de definições deste conceito (Adey et al., 1999; Biggs, 1985; Curry, 1991; Dunn & Dunn, 1992; Given, 1996; Kolb, 1984; Lemire, 1996; Moran, 1991; Riding & Cheema, 1991; Riding & Rayner, 1998; Sadler-Smith, 1997; Schmeck, 1983). Os diferentes autores parecem colocar a tónica em aspectos diferentes: uns enfatizam as características de comportamento, outros sublinham o processo ou a estrutura inferida a partir do comportamento. Para alguns, o estilo de aprendizagem emerge de um conjunto de

características, para outros reencaminha para uma tipologia característica de tipos de pessoas.

Para certos autores, o estilo de aprendizagem refere-se a um modo característico, pessoal e distinto de agir e de se comportar num contexto de aprendizagem:

O estilo de aprendizagem é *“a maneira constante de um aluno responder a estímulos e de os utilizar durante o processo de aprendizagem”* (Claxton & Ralston, 1987, p. 7).

“Os estilos de aprendizagem são comportamentos cognitivos, afectivos e fisiológicos característicos dos indivíduos e que funcionam como indicadores relativamente estáveis da maneira como os alunos aprendem, interagem e respondem num ambiente de aprendizagem” (Keefe, 1979, p. 4).

“Podemos definir o estilo de aprendizagem de um aluno como a sua forma de aprender, modelada pelo seu estilo cognitivo” (Patureau, 1990, p. 117)

“O estilo de aprendizagem é a forma como cada aluno se começa a concentrar sobre uma informação nova e difícil, como a trata e como a retém” (Dunn & Dunn, 1992, p. 2).

Para Keefe (1979) e Dunn & Dunn (1992), o estilo de aprendizagem é diferente e distinto para cada aluno. O instrumento desenvolvido por Dunn & Dunn para caracterizar o estilo de aprendizagem dos alunos engloba múltiplas dimensões, e permite estabelecer um perfil de aprendizagem do aluno sem o tipificar, isto é, sem o classificar dentro de uma única categoria. Por esta razão, estes autores definem o estilo de aprendizagem como um conjunto de características do aluno, correspondentes ao mesmo número de dimensões. Estas dimensões correspondem ainda a factores que podem estar na origem das diferenças individuais em contexto de aprendizagem. Cada

um destes elementos actua à sua maneira, formando com os outros um todo funcional (Dunn & Dunn, 1992, p. 41):

“O estilo de aprendizagem é a maneira como, pelo menos, dezoito elementos organizados em quatro estímulos de base afectam a capacidade de uma pessoa para absorver e reter a informação. A combinação e as variações destes elementos parecem sugerir que serão poucas as pessoas que aprendem exactamente da mesma forma.”

De acordo com Reinert (1976) e Curry (1990), o estilo de aprendizagem corresponde a um tipo de “programa interior” que gera o comportamento dos alunos. Este programa será diferente de pessoa para pessoa e permitirá, portanto, a caracterização de cada um:

“O estilo de aprendizagem de um indivíduo é a forma como essa pessoa está programada para aprender o mais eficazmente possível, isto é, para receber, compreender, reter e ser capaz de usar a nova informação” (Reinert, 1976, p. 161).

“(…) utilizar o termo estilo para designar as rotinas do tratamento da informação que funcionam como traços ao nível da personalidade” (Curry, 1990, p. 51).

Por se terem apercebido desta estabilidade individual, alguns autores utilizam, para definir o estilo de aprendizagem, termos como “*disposição*” (Pask, 1976), “*tendência geral*” (Entwistle, 1981) e “*predisposição*” (Das, 1988). Assim, o estilo de aprendizagem remete-nos para a existência de uma estrutura psicológica em cada indivíduo, estrutura esta que corresponde a uma predisposição que se manifestará no comportamento do aluno:

“O estilo de aprendizagem corresponde à tendência geral para adoptar uma estratégia particular” (Entwistle, 1981, p. 93).

“Os estilos de aprendizagem (...) podem ser considerados como diferenças generalizadas nas orientações de aprendizagem, baseadas no grau em que cada indivíduo enfatiza os quatro modos do processo de aprendizagem” (Kolb, 1984, p. 67).

“O estilo de aprendizagem é uma predisposição para adoptar uma estratégia de aprendizagem particular” (Das, 1988, p. 101).

“Um estilo de aprendizagem é uma predisposição que leva os alunos a adoptar uma estratégia de aprendizagem particular, independentemente das exigências específicas da tarefa de aprendizagem” (Schmeck, 1983, p. 233).

Segundo este ponto de vista, será mais fácil referir-mo-nos a um “*tipo*” de pessoa. A disposição ou a tendência para agir de uma determinada maneira servem para qualificar não apenas o comportamento, mas a pessoa em si mesma. Por exemplo, no caso do modelo de Kolb (1984), podemos mencionar um “estilo divergente” para nos referirmos à tendência para ver as situações de diferentes perspectivas e para vivenciar experiências novas. Uma vez que esta maneira de agir é utilizada para caracterizar ou tipificar a pessoa em si mesma, podemos referir-nos ao “indivíduo divergente”. O estilo de aprendizagem aparece, assim, como um traço da personalidade.

Muitos investigadores consideram que esta predisposição para o indivíduo agir de determinada maneira é, obrigatoriamente, acompanhada por uma preferência. Assim, existem várias definições de estilo de aprendizagem que consideram como conceito essencial a preferência. Por exemplo:

O estilo de aprendizagem corresponde às “*preferências de um aluno para alguns modos particulares de ensino na aula (...) a maneira como um aluno gostará de vivenciar diversos tipos de experiências de aprendizagem*” (Renzulli & Smith, 1978, p. 2).

“O estilo de aprendizagem refere-se às preferências de um aluno por diferentes tipos de actividades de ensino e de aprendizagem. (...) São tendências gerais para preferir tratar a informação de formas diferentes” (Jonassen & Grabowski, 1993. pp. 233-234).

Até este momento, nenhuma das definições mencionadas anteriormente se referiu à eficácia dos estilos de aprendizagem. Mas, alguns autores, ainda que poucos, consideram importante introduzir o conceito de eficácia nas suas definições. Por exemplo:

“O estilo de aprendizagem descreve um aluno em termos das condições educativas que são mais susceptíveis de favorecer a sua aprendizagem” (Hunt, 1979, p. 27).

O estilo de aprendizagem define-se *“de modo operacional como sendo a habilidade relativa do indivíduo para realizar uma tarefa académica segundo as suas principais modalidades perceptuais”* (Barbe, Swassing & Milone, 1979, p. 5).

Assim, as definições de estilo de aprendizagem remetem-nos para:

- as formas características de agir, as predisposições ou as preferências que dizem respeito aos contextos de ensino e de aprendizagem;
- o processo de percepção e de tratamento da informação;
- as características da personalidade.

Estas três dimensões são retomadas na definição recente de Riding & Rayner (1998, p. 51):

“A expressão estilo de aprendizagem remete-nos para um conjunto individual de diferenças que não incluem apenas uma preferência pessoal no que diz respeito ao ensino, ou uma preferência por uma forma particular de actividade de aprendizagem, mas também diferenças individuais abordadas na psicologia da inteligência ou da personalidade”.

De acordo com as definições anteriores, parece-nos que o estilo de aprendizagem corresponde a uma construção hipotética que os investigadores utilizam para, por um lado, sublinhar as regularidades observadas no comportamento do aluno enquanto aprende e, por outro lado, enfatizar as diferenças observadas entre uns alunos e os outros.

Actualmente, parece mais fácil definir o conceito de estilo de aprendizagem em extensão do que em compreensão. São numerosos os modelos de estilos de aprendizagem. No entanto, é um conceito que continua à espera de uma teoria unificadora, isto é, a sua compreensão é limitada. As definições de estilo de aprendizagem tanto remetem para as predisposições, para as preferências, para as orientações, como para os hábitos do aluno, muitas vezes sem uma relação com uma teoria da aprendizagem subjacente. Segundo Chevrier, Fortin, Thériège & Leblanc (2000), a ligação mais evidente com uma teoria da aprendizagem é aquela que é estabelecida por Kolb (1984), quando enquadra os estilos de aprendizagem numa teoria vasta e complexa – a teoria da aprendizagem experiencial. Chevrier et al. (2000) sublinham, ainda, que a maioria dos outros autores remete, de uma forma geral, para as teorias da informação, partindo do princípio que existem diferenças individuais na forma de tratar a informação.

2.4. A multidimensionalidade do estilo de aprendizagem

Dadas as numerosas definições e os inúmeros modelos de estilos de aprendizagem, a partir do final dos anos 80 são comuns os artigos e livros de revisão (Adey et al, 1999; Cassidy, 2003; Curry, 1987; Given, 1996; Gorham, 1986; Grigorenko & Sternberg, 1995; Jonassen & Grabowski, 1993; Lemire, 1996; Rayner & Riding, 1997; Riding & Rayner, 1998; Sadler-Smith, 1996, 1997), que visam a integração dos diferentes estilos de aprendizagem numa estrutura única. A questão fulcral para uma possível integração dos diferentes estilos diz respeito ao número de dimensões comportadas pelo estilo de

aprendizagem. Obviamente, existem várias formas de responder a esta questão se considerarmos as diferentes tipologias de estilos de aprendizagem. Tudo depende do número de dimensões que são tidas em consideração quando se pretende identificar os factores susceptíveis de influenciar os resultados da aprendizagem. Estes factores tanto dizem respeito às características do aluno em si mesmo (aspectos cognitivos e afectivos) (Keefe, 1979; Nunney & Hill, 1972), ao processo de aprendizagem (Kolb, 1984), como ao ambiente (Dunn & Dunn, 1992). Mas existem ainda outros modelos, cujas dimensões correspondem a dimensões de base no funcionamento humano: relativas ao saber (abstracto *versus* concreto; cognitivo *versus* afectivo), relativas à autoridade, à motivação, etc.

Por exemplo, em 1987, Curry (ver Figura 2.1) propôs o modelo-cebola², que Sadler-Smith corroborou em 2001, em que cada uma das camadas da cebola representa uma construção particular, nomeadamente:

- preferências de instrução;
- estilo de processamento da informação;
- elementos cognitivos da personalidade.

Assim, a camada externa, e mais facilmente observável, representa as preferências de instrução. Estas preferências referem-se às escolhas do indivíduo relativamente ao ambiente de aprendizagem. A camada intermédia refere-se ao estilo de processamento de informação, isto é, a abordagem intelectual do indivíduo para perceber e integrar a informação. A camada interna, ou núcleo, compreende os elementos cognitivos da personalidade, correspondendo a uma dimensão central da personalidade. Este estilo cognitivo da personalidade é definido como a abordagem do indivíduo para adaptar e assimilar a informação.

² Originalmente, em inglês: *onion model* (Curry, 1983).

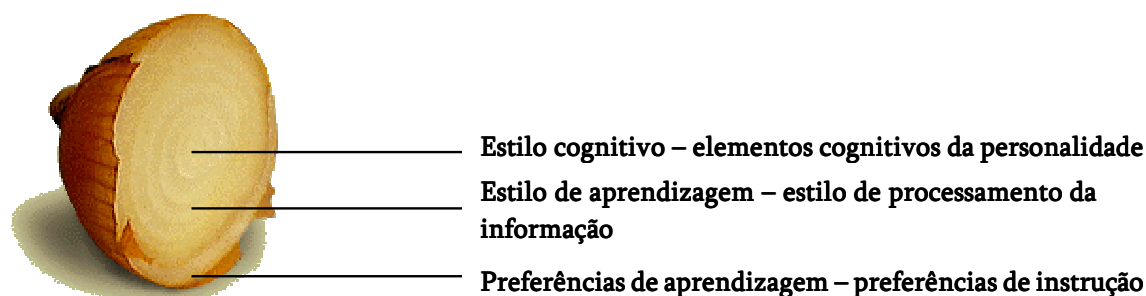


Figura 2.1. Representação esquemática dos estilos de aprendizagem segundo o modelo-cebola de Curry (1987).

De acordo com a mesma autora (Curry, 1987), os estilos subjacentes a cada uma das camadas, são tanto mais passíveis de mudança, quanto mais próximos estiverem do exterior. Assim, o estilo cognitivo, que não interage directamente com o ambiente, será relativamente fixo. O estilo cognitivo expressa-se de forma indirecta, e só se torna visível quando o comportamento e as atitudes do indivíduo são observados ao longo de muitas e variadas situações de aprendizagem. Por outro lado, as preferências de instrução variam com facilidade, já que esta é a camada mais exposta às expectativas do aluno, às expectativas do professor, às características do ambiente de aprendizagem, e a outros aspectos externos. As preferências de instrução constituem também a camada mais fácil de influenciar. A camada intermédia é mais estável que a camada externa, porque não interage directamente com o ambiente, mas está também sujeita a alterações, dado que interage com as preferências de instrução. Deste modo, o comportamento de aprendizagem *“is fundamentally controlled by the central personality dimension, translated through middle strata information processing dimensions and, given twist by interaction with environmental factors encountered in the other strata”* (Curry, 1987, p. 285).

Sadler-Smith (1997) e Riding & Rayner (1998) acrescentaram uma outra dimensão às já identificadas anteriormente por Curry (1987): as abordagens à aprendizagem (Entwistle, 2000; Marton & Saljo, 1976a, 1976b). Apresentamos, no Quadro 2.1, as

quatro dimensões referidas, bem como as principais características e os autores de referência de cada uma delas. De sublinhar que, embora sendo possível fazer uma distinção entre as diferentes dimensões, é também bem clara a sobreposição em alguns casos.

De seguida, abordaremos, de forma muito sintética, cada uma das dimensões referidas no Quadro 2.1, fazendo uma breve reflexão sobre cada uma delas, exemplificando com alguns dos modelos que lhes estão subjacentes. Mais tarde centra-nos-emos nos modelos de estilos de aprendizagem por nós seleccionados para desenvolvermos o estudo presente.

2.4.1. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nos elementos cognitivos da personalidade

Há mais de seis décadas que psicólogos e educadores se dedicam ao estudo do estilo cognitivo. Como referimos anteriormente, a expressão “estilo cognitivo” foi utilizada pela primeira vez por Allport, em 1937, no seu livro *Personality: a psychological interpretation*. Esta expressão é retomada pelo autor e desenvolvida em 1961, no livro *Pattern and growth in personality*. Assim, a noção de estilo cognitivo tem as suas raízes no estudo da personalidade e da percepção. Allport descreveu o estilo cognitivo como o modo habitual de resolver problemas, pensar, perceber e recordar. O mesmo investigador sublinha ainda que apesar de se elaborarem categorias de estilos, no limite cada estilo é único porque cada personalidade é única: “*o estilo é a assinatura de personalidade*” (Allport, 1961, p. 62). O desenvolvimento desta perspectiva teve o seu grande apogeu a partir dos anos 40 com o desenvolvimento dos trabalhos na área da psicologia experimental, nomeadamente as investigações levadas a cabo com vista a compreender as diferenças individuais a nível da cognição e da percepção.

Quadro 2.1. Modelos, características principais e autores de referência de cada dimensão do estilo de aprendizagem (Grigorenko & Sternberg, 1995; Riding & Rayner, 1998).

Dimensão	Descrição	Referências
Modelos de estilos de aprendizagem baseados nos elementos cognitivos da personalidade		
Visualização/ símbolos verbais/ sons/ sentimentos emocionais	Estilo cognitivo definido em termos da modalidade de percepção.	Reinert (1976)
Dependência-independência do campo	Estilo cognitivo que se refere à maior ou menor capacidade do indivíduo conseguir distinguir determinados objectos do meio envolvente.	Witkin (1964)
Holístico-analítico/ verbal-visual	Estilo cognitivo com duas dimensões, cada uma delas localizando-se num <i>continuum</i> .	Riding & Rayner (1998)
Modelos de estilos de aprendizagem baseados no processo de aprendizagem		
Adaptativo/ Divergente/ Assimilador/ Convergente	Um modelo bidimensional que compreende a percepção (pensamento concreto/ abstracto) e o processamento (processamento da informação activo/ reflexivo).	Kolb, Rubin & McIntyre (1977); Kolb, (1984)
Activista/ teórico/ pragmático/ reflexivo	Modos preferidos de aprendizagem que modelam a abordagem individual à aprendizagem.	Honey & Mumford (1986, 1992)
Linguística/ lógico-matemática/ espacial/ musical/ cinestésica/ interpessoal/ intrapessoal	Um modelo que engloba sete dimensões da inteligência.	Gardner (1993, 1995)
Modelos de estilos de aprendizagem fundamentados nas abordagens à aprendizagem		
Orientação significativa/ orientação reprodutiva/ orientação de realização/ orientação holística; todas estas dimensões foram trabalhadas e estiveram na origem das orientações profunda, estratégica, superficial, falta de motivação, auto-confiança académica	Uma integração das preferências de instrução para o processamento de informação na abordagem à aprendizagem.	Entwistle (1979); Entwistle & Tait (1994)
Orientação superficial- profunda- de realização/ orientação intrínseca-extrínseca-de realização	Uma integração das abordagens à aprendizagem com orientação de motivação.	Biggs (1978, 1985)
Síntese-análise/ processamento elaborativo/ retenção de factos/ métodos de estudo	A qualidade do pensamento que ocorre durante a aprendizagem está relacionada com a distinção, a transferabilidade, e a durabilidade da memorização e da retenção de factos.	Schmeck, Ribich & Ramanaiah (1977)
Modelos de estilos de aprendizagem baseados nas preferências de instrução		
Elementos ambientais/ sociológicos/ emocionais/ físicos/ psicológicos	A resposta do aluno a estímulos-chave: ambientais (luz, temperatura); sociológicos (pares, adultos, o próprio); emocionais (estrutura, persistência, motivação); físicos (auditivos, visuais, tácteis); psicológicos (global-analítico, impulsivo-reflexivo).	Dunn & Dunn (1972); Dunn, Dunn & Price (1989)
Participante-defensivo/ colaborativo-competitivo/ independente- dependente	Uma medida da interacção social que tem sido usada para desenvolver três dimensões bipolares numa construção que descreve a abordagem típica do aluno na situação de aprendizagem.	Grasha & Riechmann (1975)

Uma das dimensões mais estudadas do estilo cognitivo é a “dependência/independência do campo” (*field dependence vs field independence*), que foi originalmente introduzida por Witkin, em 1954. Esta dimensão teve origem em várias experiências conduzidas por Witkin & Asch (1948) sobre a percepção visual. Estas experiências visavam analisar a capacidade individual de separar um estímulo do seu contexto envolvente. Baseado nos resultados das experiências realizadas, Witkin notou que os indivíduos dependentes do campo consideravam difícil localizar a informação que procuravam quando interagiam com os estímulos, porque outra informação tendia a “disfarçar” a informação relevante. Por outro lado, os indivíduos independentes do campo encontravam com facilidade a informação que procuravam, ou seja, reconheciam e seleccionavam facilmente a informação importante do meio que a envolvia. Os indivíduos dependentes e independentes do campo diferem ainda no grau de estruturação que tendem a impor à informação percebida. Os indivíduos independentes do campo normalmente reorganizam, reestruturam, ou representam a informação de modo a satisfazerem as suas necessidades, concepções, ou percepções. Os indivíduos dependentes do campo percebem e integram a informação nas suas estruturas como esta lhes é apresentada, sem reorganização, sem reestruturação nem revisão (Jonassen & Grabowski, 1993).

A dependência/independência do campo descreve o grau de influência que o campo perceptual ou contextual envolvente exerce sobre a percepção ou compreensão da informação, isto é, “*the extent to which the organization of the prevailing field dominates perception of any of its parts*” (Witkin, Oltman, Raskin & Karp, 1971, p. 34). Os mesmos autores (op. cited) concluíram que os indivíduos dependentes do meio são mais globais, com um modo de percepção menos diferenciado, enquanto que os indivíduos independentes do meio utilizam uma abordagem mais analítica. Outros autores, nomeadamente Jonassen & Grabowski (1993) também consideram a dimensão

holística-analítica como uma das características da dependência/independência do meio (ver Quadro 2.2).

Quadro 2.2. Principais diferenças entre indivíduos dependentes e independentes do campo (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, p. 88).

DEPENDENTE DO CAMPO	INDEPENDENTE DO CAMPO
holístico	analítico
dirigido externamente	dirigido internamente
sociável e gregário	individualista
interpessoal	intrapessoal
necessita de amizade	reservado, isolado
convencional, tradicional	experimental
valoriza factos	valoriza conceitos
sensível	insensível

O *background* do estilo cognitivo tem sido largamente revisto por Riding & Cheema (1991) e Riding & Rayner (1998), que após a revisão de descrições, correlações, métodos de avaliação e efeitos no comportamento, concluíram que as diversas categorias do estilo cognitivo podem ser agrupadas em duas dimensões principais, sendo uma delas a dimensão holística-analítica (*wholist-analytic*), anteriormente referida como uma das características da dependência/independência do meio, e a dimensão verbal-visual (*verbal-imagery*). Destas duas dimensões, a mais extensamente estudada e aplicada tem sido a holística-analítica. Estas duas dimensões básicas podem sumariar-se da forma seguinte:

- dimensão *holística-analítica*, reflecte a tendência de um aluno para *processar* a informação no todo ou em partes;
- dimensão *verbal-visual*, refere-se à tendência do aluno para *representar* a informação através de pensamentos verbais ou através de imagens mentais.

Estas duas dimensões são independentes uma da outra (Riding, 2002; Riding & Caine, 1993; Riding & Douglas, 1993; Riding & Rayner, 1998) (Figura 2.2), no sentido em que a posição de um indivíduo numa dimensão do estilo cognitivo não afecta a sua posição na outra.

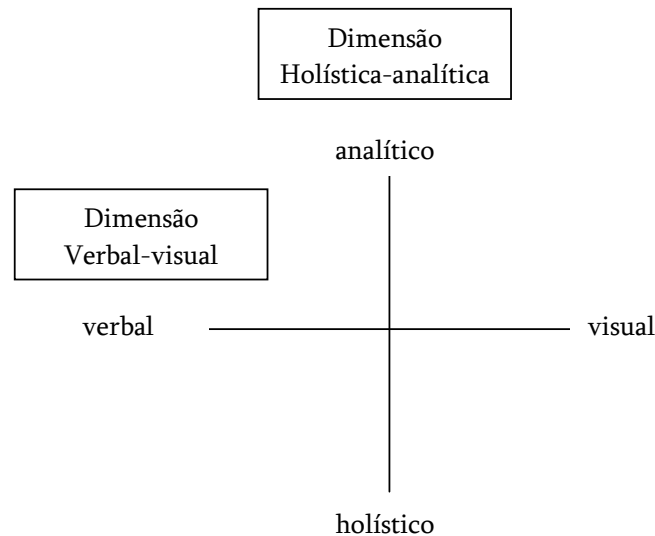


Figura 2.2. As duas dimensões principais do estilo cognitivo (adaptado de Riding & Cheema, 1991, p. 211).

2.4.2. Modelos de estilos de aprendizagem baseados no processo de aprendizagem

Como referimos na secção 2.2, a evolução histórica da noção de estilo de aprendizagem não é independente da do estilo cognitivo. Depois de muitas tentativas de aplicação em contexto educativo do conceito de estilo cognitivo, o conceito de estilo de aprendizagem emergiu, sendo aparentemente menos abstracto e mais pragmático (Chevrier *et al.*, 2000; Riding & Rayner, 1998). Na procura de meios mais práticos no que diz respeito à determinação das diferenças individuais dos alunos, os investigadores desenvolveram conceitos (definições, modelos) e práticas (instrumentos, técnicas) para a determinação das características dos alunos em termos da aprendizagem, mais do que em termos gerais de funcionamento cognitivo. A noção de estilo cognitivo não é tão específica, daí o aparecimento do estilo de aprendizagem no momento em que os

educadores e investigadores quiseram responder a necessidades particulares dos alunos, tais como a organização dos cursos e, mais especificamente, a forma de apresentação do material pedagógico (Orly-Louis, 1995). Uma diferença fundamental entre o estilo cognitivo e o estilo de aprendizagem consiste no facto do último visar essencialmente o contexto pedagógico, enquanto que o primeiro não.

Este grupo de modelos a que nos vamos referir de seguida procura perceber os processos através dos quais se obtêm, processam, guardam e utilizam as informações.

Um dos autores mais conhecidos a abordar esta dimensão dos estilos de aprendizagem é David Kolb. De acordo com este autor (Kolb, 1984), o processo de aprendizagem desenvolve-se em quatro fases principais. Estes quatro modos de aprendizagem agrupam-se em duas dimensões bipolares: a percepção (Experimentação Activa e Observação Reflexiva) e o processamento da informação (Experiência Concreta e Conceptualização Abstracta). A primeira dimensão descreve o pensamento abstracto e concreto, enquanto que a segunda se refere ao tipo de processamento da informação, que pode ser activo ou reflexivo. Do cruzamento destas duas dimensões, resultam os quatro estilos de aprendizagem preconizados por este autor: adaptativo, divergente, assimilador e convergente.

O modelo de Kolb atraiu um interesse considerável e tem influenciado o desenvolvimento de outros “novos” modelos de estilos de aprendizagem. Por exemplo, o modelo de Honey & Mumford (1992) é representativo da replicação da teoria de Kolb na tentativa do desenvolvimento da teoria dos estilos de aprendizagem num contexto comercial. Baseados nos trabalhos de Kolb, estes autores desenvolveram o *Questionário de estilos de aprendizagem* (1986), a partir do qual se podem obter também quatro estilos de aprendizagem diferentes – activista, reflexivo, teórico e pragmático. A sua concepção ficou a dever-se a uma tentativa de aplicação da teoria de Kolb na gestão do local de trabalho.

Apesar de Gardner (1993, 1995) se referir também à forma como os indivíduos obtêm, processam, guardam e utilizam as informações, esta autora fá-lo de forma bastante diferente da dos autores que referimos anteriormente. Gardner (1993, p. 131) dá-nos conta da pluridimensionalidade da inteligência, que define da seguinte forma: *“uma inteligência é uma habilidade para resolver problemas, ou para criar produtos, que são valorizados no âmbito de um ou mais contextos culturais”*. A mesma autora considera que a inteligência não pode ser captada através de uma dimensão única. Pelo contrário, este é um conceito que deve ser abordado sob diversas perspectivas. Assim, o pensamento humano engloba um conjunto de módulos independentes ou “inteligências”. De acordo com esta perspectiva, Gardner (1993) considera que existem sete inteligências principais: linguística, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésica, interpessoal e intrapessoal.

No entanto, e apesar das diferentes inteligências se encontrarem separadas umas das outras, Gardner (1995) assume que elas raramente operam de forma isolada. As sete modalidades de funcionamento são utilizadas de forma complementar na resolução de problemas.

De acordo com a mesma autora, o contexto onde o aluno se situa desempenha um papel de relevo, pois é este que oferece ao aluno as oportunidades que lhe permitem utilizar e desenvolver os diferentes tipos de inteligência que possui. A partilha de experiências diferentes constitui-se, também, como uma importante fonte de crescimento pessoal.

2.4.3. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nas abordagens à aprendizagem

As abordagens à aprendizagem referem-se à forma como os alunos reagem relativamente às tarefas académicas, acabando por afectar os resultados da aprendizagem (Biggs, 1994).

Têm sido várias as tentativas para categorizar as abordagens à aprendizagem. Ausubel (1968) utilizou as expressões aprendizagem significativa (*meaningful*) e mecânica (*rote*). Em 1974, Wittrock estabeleceu a distinção entre processamentos gerador (*generative*) e reprodutivo (*reproductive*). Marton e Saljo (1976a, 1976b) distinguiram os níveis de processamento profundo (*deep*) e superficial (*superficial*), enquanto que Biggs (1978) usou os termos *utilising*, *internalising* e *achieving*³. Embora as diferenças terminológicas sejam evidentes, Ford (1981) e Schmeck (1983) notaram o consenso crescente nas descrições das abordagens à aprendizagem, sendo os termos *superficial* e *profundo* os mais utilizados.

Independentemente da tarefa académica, um aluno que adopta uma abordagem profunda está intrinsecamente motivado, procura a compreensão e o significado inerentes à tarefa, encara a tarefa de aprendizagem como significativa para a sua experiência pessoal e relaciona diferentes partes da tarefa com um todo e com conhecimentos anteriores (Biggs, 1999; Entwistle, 1988). É também muito importante referir que o significado preciso do conceito de abordagem profunda deve ser reinterpretado em cada área específica e até mesmo em cada disciplina, embora a intenção geral de procura de compreensão permaneça a mesma (Entwistle, 1988). Por outro lado, um aluno que adopta uma abordagem superficial está extrinsecamente ou instrumentalmente motivado, entende a tarefa como uma exigência que é necessário cumprir para atingir um qualquer objectivo (por exemplo, passar num exame), vê as diferentes partes da tarefa de aprendizagem sem qualquer relação entre si, e recorre à memorização (Biggs, 1999; Entwistle, 1988; Marton, 1983). Uma confusão comum é a de que a memorização é um indicador de uma abordagem superficial; só o é realmente quando é usada em substituição da compreensão, para dar a impressão de entendimento, quando na realidade esse entendimento não existe (Biggs, 1999). As abordagens profundas conduzem com frequência a resultados de aprendizagem de

³ Expressões originais.

maior qualidade, como uma maior complexidade estrutural, enquanto que as abordagens superficiais conduzem normalmente a uma “memorização desintegrada” de detalhes (Biggs, 1999) e, conseqüentemente, a uma aprendizagem temporária (Beattie, Collins & McInnes, 1997). Considerando uma hierarquia cognitiva, o início da sequência será representado por uma abordagem superficial e no final da sequência estará a abordagem profunda (Booth & James, 2001).

No entanto, Beattie et al. (1997) consideram irreal assumir que uma abordagem profunda é universalmente desejável, uma vez que pode ser necessário, dada a natureza do conhecimento a adquirir, adoptar uma abordagem superficial. Biggs (1993) considera também que as abordagens à aprendizagem têm sido adulteradas. O mesmo autor sublinha que alguns investigadores assumem que a presença de uma aprendizagem por memorização implica sempre uma abordagem superficial. Na sua análise do “paradoxo do aluno Chinês”, Marton, Dall’Alba & Tse (1996) mostram que em certos contextos culturais, a aprendizagem por memorização pode ser um aspecto importante da aprendizagem profunda.

Biggs (1993) tentou também esclarecer o significado de cada uma das abordagens. A abordagem superficial baseia-se, fundamentalmente, numa intenção que é “*extrínseca ao objectivo real da tarefa*” (p. 6), envolvendo o que Biggs designa de “*satisficing*” (mas não *satisfying*) as exigências da tarefa com um mínimo de investimento de tempo e esforço. A abordagem profunda compreende uma intenção para “*engage the task the properly on its own terms*” (p. 6), associada ao interesse genuíno na disciplina e no desejo de maximizar a compreensão. O que cada uma destas expressões significa na prática depende do contexto, da tarefa, e da interpretação do indivíduo; não têm manifestações uniformes em todos os contextos.

2.4.4. Modelos de estilos de aprendizagem baseados nas preferências de instrução

Algumas tipologias de estilos de aprendizagem tomam como quadro de referência o ambiente pedagógico e preocupam-se com as preferências dos alunos por certos aspectos do contexto de aprendizagem. Estas tipologias propõem-se medir as preferências individuais por uma variedade de factores contextuais e de instrução que afectam o comportamento de aprendizagem do aluno. Os modelos de estilos de aprendizagem baseados nas preferências de instrução são marcadamente menos estáveis do que os estilos cognitivos, os estilos de aprendizagem e as abordagens à aprendizagem, sendo portanto susceptíveis a flutuações.

Dentre este tipo de modelos, os dois mais aceites e utilizados são os propostos por Riechmann & Grasha (1974) e Dunn & Dunn (1974).

Riechmann & Grasha (1974) examinaram e determinaram os estilos de aprendizagem dos alunos utilizando uma perspectiva social e afectiva das diferentes formas de abordagem do ambiente de sala de aula. Esta determinação pode classificar-se como uma escala de interacção social porque lida com padrões de estilos preferidos de interacção com o professor e com os pares, num ambiente de aprendizagem (Grasha, 1984; Riechmann, 1980), em detrimento de como a informação é percebida ou organizada. Apesar destas categorias não traduzirem prontamente estratégias de instrução, elas são “*defined around three classroom dimensions: students attitudes toward learning view of teachers and/or peers, and reactions to classroom procedures*” (Riechmann & Grasha, 1974, p. 77). Os mesmos autores identificaram três dimensões bipolares que descrevem esta dimensão do estilo de aprendizagem: participante/defensivo⁴, competitivo/colaborativo⁵ e dependente/independente (Quadro 2.3). Porque estas dimensões estão presentes em quase todas as estratégias de instrução,

⁴ Originalmente, em inglês: *participant/avoidant*.

⁵ Originalmente, em inglês: *competitive/collaborative*.

estes seis estilos são significativos para a compreensão do comportamento dos alunos. Outro aspecto importante das preferências de instrução prende-se com a sua variabilidade de disciplina para disciplina e de contexto para contexto.

Quadro 2.3. Características principais das três dimensões bipolares das preferências de instrução, segundo Grasha & Riechamn (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, p. 282).

PARTICIPANTE	DEFENSIVO
Deseja aprender os conteúdos da disciplina	Não deseja aprender os conteúdos da disciplina
Gosta de ir às aulas	Não gosta de ir às aulas
É responsável pela sua aprendizagem na aula	Não é responsável pela sua aprendizagem na aula
Trabalha com os pares quando lhe é exigido	Não participa
Faz o que é exigido	Faz o que quer
COLABORATIVO	COMPETITIVO
Partilha	Competitivo
Coopera	Tem motivação para fazer melhor que os outros
Gosta de trabalhar com os pares	Gosta de competir
A sala de aula é um local para aprender e interagir com os outros	A sala de aula é uma situação de ganho ou perda em que tem de ganhar
INDEPENDENTE	DEPENDENTE
Pensa por si	O professor é a fonte de informação e estrutura
Trabalha por sua conta	Precisa de uma autoridade para lhe indicar o que deve fazer
Aprende o que for necessário	Aprende apenas o que é exigido
Ouve os outros	Curiosidade intelectual baixa
Seguro	

Embora Dunn & Dunn (1972) se tenham dedicado também ao desenvolvimento de um modelo de estilos de aprendizagem que se debruça também sobre as preferências de instrução, estes autores analisaram com maior detalhe outros aspectos, que não os abordados por Riechamn & Grasha (1974).

A teoria de estilos de aprendizagem desenvolvida por Dunn & Dunn (1972) refere que as diferenças que os alunos apresentam, no que respeita à abordagem da tarefa de

aprendizagem, se devem às diferentes formas de encarar cinco estímulos (Figura 2.3), que os mesmos autores identificaram. A análise dos padrões de resposta a estes estímulos permite-nos identificar os diferentes estilos de aprendizagem. Os estímulos identificados pelos autores são os seguintes: ambientais, emocionais, sociológicos, fisiológicos e psicológicos.

Estímulos...

Ambientais

Emocionais

Sociológicos

Fisiológicos

Psicológicos



Figura 2.3. Os estímulos que caracterizam os estilos de aprendizagem, segundo Dunn, Dunn & Price (1989).

Este grupo de modelos estuda a forma como os alunos, de acordo com os diferentes contextos sociais, adoptam diferentes estratégias. Por vezes, estes modelos são vistos mais como indicadores de uma categorização social, do que propriamente indicadores de estilos de aprendizagem.

A Figura 2.4 apresenta, em jeito de síntese, as quatro dimensões dos estilos de aprendizagem, assim como os seus autores de referência.

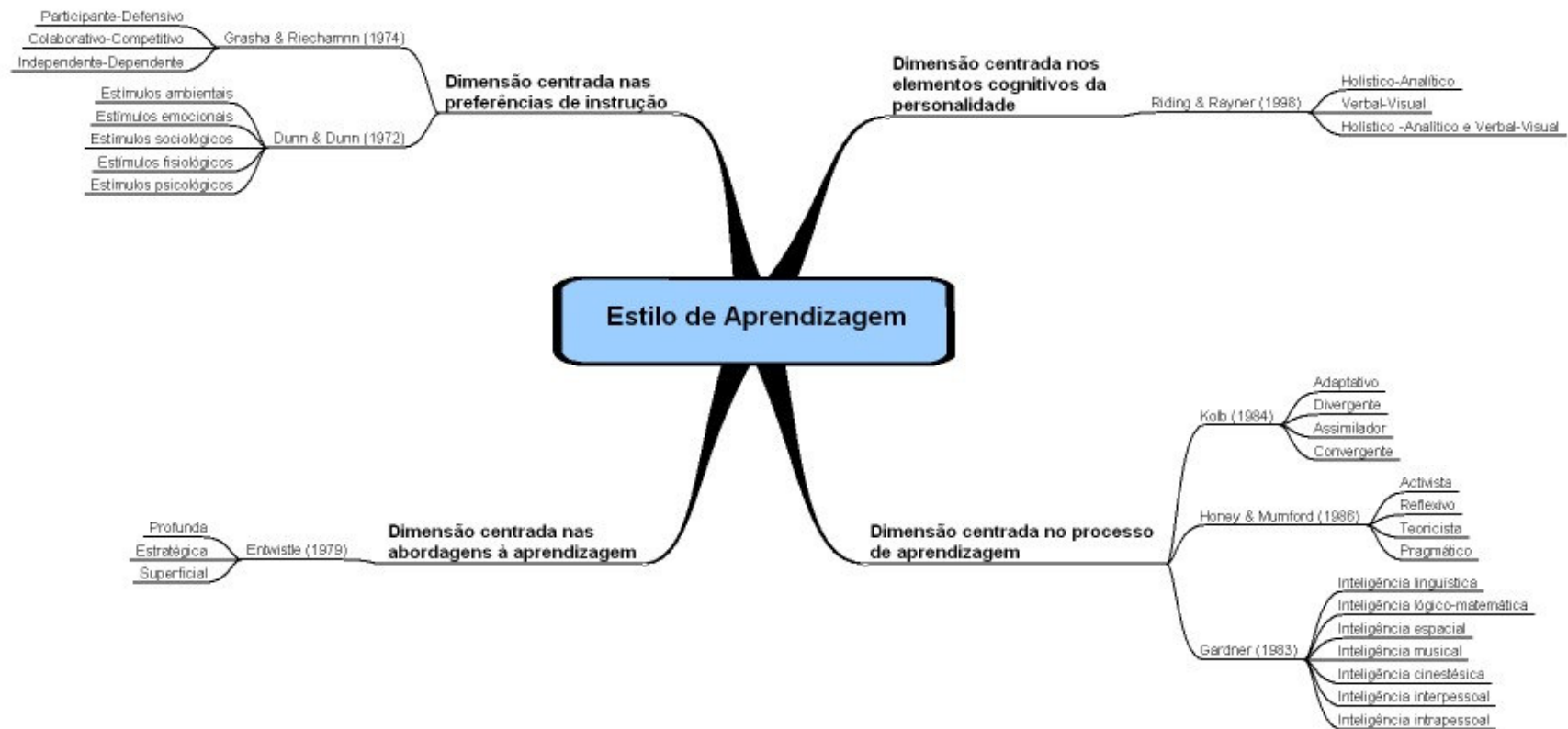


Figura 2.4. Dimensões dos estilos de aprendizagem e autores de referência de cada uma delas.

2.5. A escolha dos modelos de estilos de aprendizagem

Dado o nosso objectivo principal de relacionar as perguntas formuladas pelos alunos com os seus estilos de aprendizagem, deparámo-nos com a decisão da escolha do modelo de estilos de aprendizagem a considerar. Um dos aspectos que considerámos importante desde o primeiro momento foi a possibilidade de intervirmos sobre os alunos, de modo a poder melhorar a sua performance. Por esta razão, considerámos não ser pertinente abordar os estilos cognitivos, já que estes, como referimos anteriormente, são considerados imutáveis (Ausburn & Ausburn, 1978; Curry, 1987; Riding & Rayner, 1998). Para o tipo de estudo em questão, optámos também por não considerar as preferências de instrução, já que estas fazem referência a algumas dimensões (por exemplo, nível de ruído, luz, temperatura, design do ambiente de aprendizagem), que dados os nossos objectivos nos pareceram pouco relevantes.

Por outro lado, considerámos pertinente optar por um modelo que pudesse preencher as duas condições seguintes:

- que tivesse contribuído de forma significativa para o desenvolvimento histórico dos estilos de aprendizagem;
- que pudesse ser considerado válido, isto é, que possuísse um suporte de estudos empíricos e validade psicométrica.

Outro aspecto fundamental a ter em consideração para a escolha de um modelo de estilos de aprendizagem prendia-se com a sua contextualização numa teoria da aprendizagem coerente e amplamente aceite.

Assim, e tendo em atenção todos estes factores, acabámos por optar pelo modelo de estilos de aprendizagem definido por Kolb (1984; Kolb & Kolb, 2005) e pelas abordagens à aprendizagem de Entwistle (1984) e Marton & Saljo (1976a, 1976b). Além de

corresponderem aos aspectos anteriormente considerados, alguns autores (ex: Booth & James, 2001; Smith & Kolb, 1986), partindo da teoria de Kolb, haviam já estabelecido uma relação teórica entre os estilos de aprendizagem e as perguntas formuladas pelos alunos. No que diz respeito às abordagens à aprendizagem, também Chin & Brown (2000a) haviam já feito uma tentativa de estabelecer uma relação entre as abordagens profunda e superficial e as perguntas formuladas pelos alunos.

Por outro lado, o modelo de Kolb, apesar de amplamente utilizado no estrangeiro, havia sido pouco empregue em Portugal, na área da educação. Pareceu-nos, assim, um desafio aplicar este modelo no estudo presente.

De seguida apresentamos uma descrição dos aspectos principais da teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984), à qual se segue uma secção sobre as abordagens à aprendizagem.

2.6. A teoria da aprendizagem experiencial

“Ouço e esqueço,
vejo e lembro,
faço e compreendo.”
Confúcio

As expressões *aprender pela experiência*, *aprendizagem experiencial*, e *formação pela experiência*, são relativamente recentes. Para alguns autores, estas expressões são sinónimas (por exemplo, Boud, Cohen, & Walker, 2000), para outros referem-se a processos diferentes (por exemplo, Uscher, 1993; Uscher & Solomon, 1999). Porque este trabalho não trata exaustivamente a aprendizagem experiencial, optámos por as utilizar indiscriminadamente, sem estabelecer qualquer distinção entre elas.

O início dos estudos nesta área atribui-se a autores norte-americanos, sendo sobejamente conhecida a expressão *experiential learning*, embora hoje se saiba que o psicólogo russo Vygotsky foi o verdadeiro impulsionador destes estudos.

O início formal dos estudos na área da aprendizagem pela experiência datam da década de trinta, nos Estados Unidos, como consequência de uma insatisfação crescente perante o modelo escolar vigente. Na Europa, e perante os novos problemas surgidos na década de setenta, os autores franceses introduzem o termo *formation expérientielle* apenas nos anos oitenta (Landry, 1989). No entanto, verificamos que em estudos publicados no século XIX, se registava já alguma apreensão perante os sistemas escolares e a necessidade de valorizar a experiência como fonte de aprendizagem.

Em 1984, Kolb definiu aprendizagem experiencial como *"...um processo, no decurso do qual um saber é criado graças à sua transformação pela experiência"* (p.38). O mesmo autor considera a existência de duas condições básicas para que determinada aprendizagem possa ser qualificada de experiencial: o contacto directo com a situação e a possibilidade de agir. A aprendizagem é o resultado directo da experiência imediata e verifica-se em todos os sectores da vida e em todas as idades, desde a infância até à idade adulta, passando pela adolescência. A vivência dos acontecimentos e o contacto com os problemas permitem mudanças de valores, sentimentos, conhecimentos e capacidades. Existe um comprometimento do indivíduo em todas as suas dimensões (cognitiva, afectiva, comportamental) e mudanças consequentes, que se fazem sentir a diversos níveis: conhecimentos, atitudes, capacidades, auto-conceito. A aprendizagem pela experiência não se projecta apenas no desenvolvimento do saber-fazer ou no de capacidades instrumentais. Nem se limita, como processo amplo de desenvolvimento de saberes, à experiência propriamente dita: ela supõe uma intensa actividade intelectual, a fim de confrontar a experiência, de a integrar, de lhe dar um sentido e de a reinvestir.

A aprendizagem pela experiência assenta num conjunto básico de pressupostos discriminados por diversos autores:

- A aprendizagem requer a resolução de conflitos entre modos de adaptação ao mundo dialecticamente opostos (Kolb & Kolb, 2003);
- A aprendizagem deve ser considerada em termos de processo, e não em termos de resultados. A aprendizagem é a base e o estímulo de toda a aprendizagem (Boud et al., 2000);
- A aprendizagem é uma actividade permanente de desenvolvimento pessoal, que mobiliza o indivíduo durante toda a sua vida (Courtois, 1989) – toda a aprendizagem é reaprendizagem (Kolb & Kolb, 2003);
- A aprendizagem constrói-se cultural e socialmente (Boud et al., 2000), e tem lugar no interior e em redor dos sistemas educativos formais. Torna-se necessário valorizar e validar os conhecimentos adquiridos por essa via (Courtois, 1989);
- Utiliza activamente todas as experiências de vida e de aprendizagem que sejam relevantes (Andresen, Boud & Cohen, 1995; Kolb, 1984; Boud et al., 2000);
- O processo de aprendizagem não é somente cognitivo, mas requer uma implicação total da pessoa (Courtois, 1989) – intelecto, sentimentos e sentidos (Kolb, 1984). A aprendizagem é um processo holístico (Boud et al., 2000);
- A aprendizagem resulta de transacções sinérgicas entre o indivíduo e o ambiente (Kolb & Kolb, 2003);
- A aprendizagem é um processo holístico de adaptação ao mundo (Kolb & Kolb, 2003);
- É importante que o aluno esteja pessoalmente envolvido com a aprendizagem (Andresen et al., 1995). A aprendizagem é influenciada pelo contexto emocional em que ocorre (Boud et al., 2000);

- A aprendizagem experiencial engloba um processo reflexivo (Andresen et al., 1995);
- Ao nível da aprendizagem pela experiência, o acto de aprender desenvolve-se num contexto determinado, não neutro; aprender conduz a uma tomada de consciência de si e da sua relação com o contexto (Courtois, 1989);
- A articulação entre experiência e prática tem a vantagem de não reduzir a experiência a uma dinâmica pessoal, mas de considerar também o aspecto colectivo (Courtois, 1989);
- A aprendizagem experiencial capacita o indivíduo para a resolução de problemas, processo a que não são alheias a formulação teórica e/ou a simbolização (Courtois, 1989);
- Os resultados da aprendizagem experiencial têm significado pessoal ou são significativos para o aluno (Andresen et al., 1995);
- A aprendizagem pode ocorrer de forma mais efectiva a partir de umas experiências, do que a partir de outras (Moon, 2004);
- “Desaprender”⁶ pela experiência pode ser mais importante do que aprender mais (Moon, 2004);
- A aprendizagem experiencial devia reconhecer de forma explícita a natureza subjectiva da experiência (Moon, 2004).
- A aprendizagem é o processo pelo qual se cria conhecimento (Kolb & Kolb, 2003).

Esta perspectiva da aprendizagem é designada experiencial por duas razões fundamentais. A primeira é histórica, e remete-nos para as suas origens intelectuais na psicologia social de Kurt Lewin durante a década de quarenta, assim como para os trabalhos de Dewey e Piaget. A segunda traduz-se na necessidade de enfatizar o papel central que a experiência assume no processo de

⁶ Originalmente, em inglês: *unlearning*.

aprendizagem (Kolb et al., 1977). Isto diferencia as teorias da aprendizagem pela experiência das teorias racionalistas ou outras teorias cognitivistas, que pretendem dar ênfase à aquisição, manipulação e uso de abstrações simbólicas e das teorias de aprendizagem behavioristas, que rejeitam o papel da consciencialização e da experiência subjectiva no processo de aprendizagem (Kolb, 1984). No entanto, o propósito de grande parte das teorias da aprendizagem pela experiência, não é o de se assumirem como alternativas às teorias *behavioristas* ou *cognitivistas*, mas sim seguir uma perspectiva holística da aprendizagem, que combina experiência, percepção, cognição e comportamento, tal como Kolb afirma: “(...) *através da teoria da aprendizagem experiencial desenvolver uma perspectiva integrativa e holística da aprendizagem, pois esta combina experiência, percepção, cognição e comportamento*” (1984, p. 21).

Segundo Dewey (1938, 1958), Lewin (1936) e Piaget (1970, 1971), a aprendizagem pela experiência é concebida como um processo e não como um produto; não encerra um conceito de educação molecular, mas sim um amplo conceito que se referencia à adaptação do homem ao meio físico e social que o envolve. Aprender não é uma função exclusiva de determinada estrutura humana, tal como a percepção ou a cognição. Envolve uma integração funcional de todo o organismo, pensar, sentir, perceber e agir. A aprendizagem é o processo mais importante da adaptação humana, ocorrendo durante a vida do homem sem limitação de espaço e de tempo.

Em teoria, os modelos que se apoiam no binómio estímulo-resposta descrevem relações entre o estímulo ambiental e as respostas do organismo. Mas, na prática, muitas delas assentam em estudos onde o meio ambiente é assumido como uma variável manipulada artificialmente, da qual se observam os efeitos sobre o indivíduo. Esta prática teve duas consequências: assumir a relação meio-ambiente/aluno como relação unívoca e traduzir-se numa descontextualização das teorias da aprendizagem, afastando-as do que Egon Brunswick (1943, citado por Kolb, 1984) designa de *validade ecológica*.

No âmbito das teorias de aprendizagem pela experiência, esta relação de intercâmbio entre o indivíduo e o seu meio (interno e externo) é simbolizado na dupla acepção do termo

experiência (algo subjectivo e pessoal - referente a determinado estado interno - e algo objectivo e contextual), facto que se deve principalmente aos contributos de Dewey.

2.6.1. O modelo de aprendizagem pela experiência de David Kolb

Kolb (1984), como já referimos, entende que o conhecimento é criado através da transformação da experiência, por confronto permanente com o quadro cognitivo que o indivíduo construiu ao longo do seu percurso de vida. Para Kolb, a aprendizagem é um processo que permite desenvolver saberes no seio de uma modificação da experiência, a qual pressupõe sempre uma transformação. Nesta perspectiva, poder-se-á considerar que a acção só por si não é geradora de aprendizagens; é necessário que esta seja acompanhada de uma reflexão que, através da confrontação com os quadros simbólicos do indivíduo, permita o desenvolvimento de competências.

Kolb formulou a sua teoria de aprendizagem pela experiência a partir dos trabalhos realizados pelo psicólogo russo Vygotsky, que foram omitidos no ocidente até aos anos sessenta. Vygotsky, ao contrário das teorias behavioristas que então predominavam, defendeu que o desenvolvimento pessoal seria uma confluência entre a maturação física e cultural. Este princípio opunha-se às perspectivas (dominantes) instrumentais do behaviorismo na psicologia de então e aproximou-se, em grande medida, dos princípios psicanalíticos: enfatizava as condicionantes sociais do desenvolvimento humano e identificava a interacção social como fonte dominante de aprendizagem e de desenvolvimento profissional.

2.6.1.1. As origens da teoria de Kolb: partindo de Dewey, Lewin e Piaget

Kolb desenvolveu o seu modelo partindo de três referenciais importantes: os trabalhos desenvolvidos por Dewey, Lewin e Piaget.

Em 1938, John Dewey publicou a sua obra *Experiência e Educação*, numa tentativa de clarificar os crescentes conflitos entre a educação tradicional e a sua perspectiva, considerada progressista.

Parte da obra de Dewey assenta na seguinte ideia: o aluno está em contacto directo com a realidade que pretende estudar, envolvendo a aprendizagem uma aproximação com o objecto em estudo, uma reflexão sobre ele e uma acção directa sobre o contexto.

Outra das obras de referência na área da aprendizagem, em que se baseou David Kolb, foi a que derivou dos estudos de grupo de Kurt Lewin (1936). Estes tiveram uma profunda influência na disciplina de psicologia social e no comportamento organizacional. As suas pesquisas e métodos inovadores, derivados da sua própria experiência pessoal a nível da investigação-acção e dos sistemas políticos, permitiu desenvolver conhecimentos na área da formação e da gestão, muitos dos quais opostos às perspectivas *behavioristas*.

As obras de Dewey (1938) e Lewin (1936) sobre a aprendizagem pela experiência representam uma ruptura com as filosofias racionalistas que dominaram o pensamento e a educação desde a idade média: Dewey com a perspectiva filosófica do pragmatismo e Lewin (1936) abraçando a perspectiva fenomenológica da Gestalt (Kolb, 1984).

O terceiro contributo fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem pela experiência, foi corporizado por Jean Piaget (psicologia genética), e representa mais do que uma evolução da perspectiva racionalista. O seu trabalho foi desenvolvido a par do de Freud (1979), no entanto, enquanto este último enfatizou o processo sócio-emocional do desenvolvimento, Piaget (1970) enfatiza o processo de desenvolvimento cognitivo. Nos estudos que realizou a partir deste, Piaget (1971) encontra a chave para a compreensão da natureza do conhecimento humano.

De uma forma sintética, a teoria de Piaget explica de que forma a inteligência é moldada pela experiência; na sua perspectiva, a inteligência não seria um processo inato mas sim o produto da interacção entre a pessoa e o seu contexto envolvente. A experiência seria a chave do processo. Nos seus estudos com crianças, Piaget concluiu que a construção abstracta e o poder para manipular símbolos derivam das experiências da infância, através da exploração e cópia do meio envolvente.

As teorias de Dewey, Lewin e Piaget tiveram um profundo impacto no debate sobre a educação, nomeadamente a nível da educação formal, das organizações comunitárias e na educação de adultos. De Kurt Lewin, as teorias da aprendizagem pela experiência herdaram o respeito pelos valores democráticos e o produto dos estudos na área da investigação-acção; de Dewey, com o seu pragmatismo, a filosofia racional que coloca a experiência pessoal no seio da aprendizagem, e de Piaget a descrição da aprendizagem como um processo dialéctico entre a assimilação e a acomodação e a relação entre a estrutura do conhecimento e a aprendizagem.

O modelo de Lewin

Kurt Lewin formulou a teoria do campo segundo a qual o comportamento humano deve ser considerado como uma função das características do indivíduo em interacção com o meio (Lewin, 1936). O comportamento humano é determinado por factores intrínsecos e por factores extrínsecos aos indivíduos. Os trabalhos desenvolvidos por Lewin são inúmeros e estendem-se a uma vasta área. É dos seus trabalhos que vem o contributo dado pela investigação na dinâmica de grupos (*T-groups*) e a metodologia utilizada na investigação-acção. Lewin observou que a aprendizagem é facilitada em ambientes onde existe uma dialéctica de tensão e conflito entre a experiência imediata e concreta e o distanciamento analítico.

O mesmo autor (op. cited), ao utilizar a investigação-acção no âmbito dos seus trabalhos, verificou que a aprendizagem, a mudança e o conhecimento pareciam ser facilitados por um processo que se iniciava com uma experiência (recolha de dados), seguida de uma apreciação e reflexão sobre ela. Após este processo de análise, os dados estariam na base de novas experiências e de outros comportamentos.

Este modelo funciona em ciclo. A experiência concreta, imediata, é a base do ciclo dando origem a um processo de observação e reflexão, à formação de conceitos básicos e generalizações (a partir do quadro simbólico do indivíduo) e ao teste das implicações dos conceitos em novas situações

que, por sua vez, podem fornecer directrizes para novas experiências. Deste modo, a experiência concreta é a promotora do desenvolvimento da aprendizagem. De uma forma sintética, a aprendizagem, segundo Lewin, é um processo que se desenrolava segundo um ciclo de quatro etapas, como o representado na Figura 2.5:

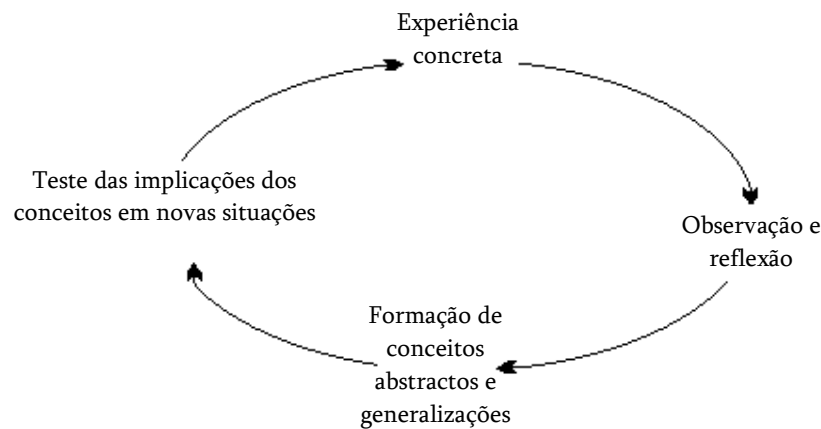


Figura 2.5. Ciclo de aprendizagem segundo Lewin (adaptado de Kolb, 1984, p. 21)

O modelo de Lewin, apresentado aqui muito sinteticamente, encerra vários aspectos que importa realçar:

- ênfase na experiência concreta, como base para a validação e teste de conceitos abstractos;
- valorização da experiência como via de penetração nas dimensões concretas e abstractas;
- recursividade dos processos que compõem o ciclo de aprendizagem e introdução da noção de retro-verificação permanente no processo de aprendizagem.

O modelo de Dewey

O modelo de aprendizagem de Dewey é similar ao de Lewin, embora explicita melhor a natureza e desenvolvimento da aprendizagem. Inclui a noção de *feedback* para descrever de que forma a aprendizagem transforma os impulsos, sentimentos e desejos de experimentação em propósitos para a acção.

A formação de propósitos para a acção seria o corolário de uma complexa operação intelectual, que envolve:

- observação das condições contextuais;
- evocação do que aconteceu no passado, em situações semelhantes, e integração das novas informações;
- reflexão (por confronto com os quadros simbólicos preexistentes) e determinação de significados. O propósito da acção difere do impulso inicial uma vez que é progressivamente transformado pela inserção num quadro de acção, congruente com as características do contexto (Dewey, 1938).

Como se pode observar na Figura 2.6, o modelo de aprendizagem de Dewey é similar ao de Lewin na ênfase que confere à aprendizagem como processo dialéctico, integrador de experiência e conceitos, observação e acção (Kolb, 1984, p. 22):

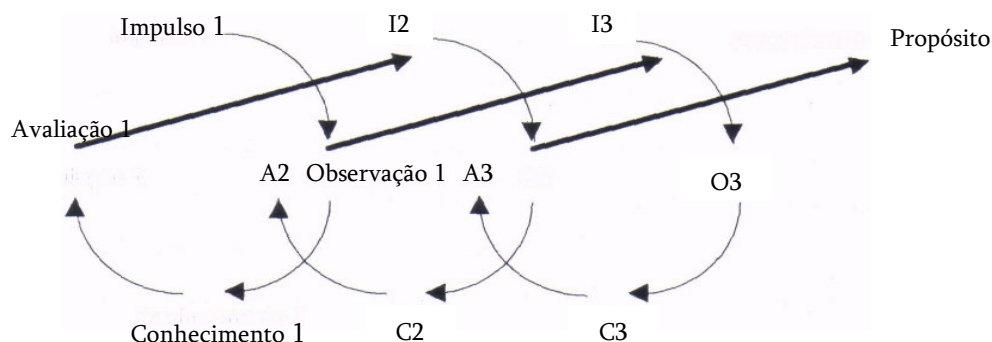


Figura 2.6. Modelo de aprendizagem pela experiência de Dewey (adaptado de Kolb, 1984, p. 23).

Dewey designa de interacção a relação entre as condições objectivas e subjectivas da experiência. O termo transacção é referido como mais apropriado do que interacção para descrever a relação entre a pessoa e o seu meio, uma vez que a noção de interacção aparece conotada com algo mecânico, característico de uma relação entre dois elementos que apesar de se encontrarem em contacto, mantêm a sua identidade (Dewey, 1958). Aprender, para Dewey (1938), é sobretudo um processo activo e de criação de conhecimento. Para compreender a aprendizagem, ter-se-ia que

compreender também a natureza e as formas do conhecimento humano, bem como o processo através do qual este conhecimento é criado.

As ideias defendidas por John Dewey, no campo da filosofia educacional, apontam para que o modelo da aprendizagem experiencial tenha como propósito criar um campo de trabalho, para examinar as ligações que existem entre educação / trabalho / desenvolvimento pessoal e como é que as diferentes componentes, que fazem parte da vida de um aluno, podem contribuir para a aprendizagem (Figura 2.7).

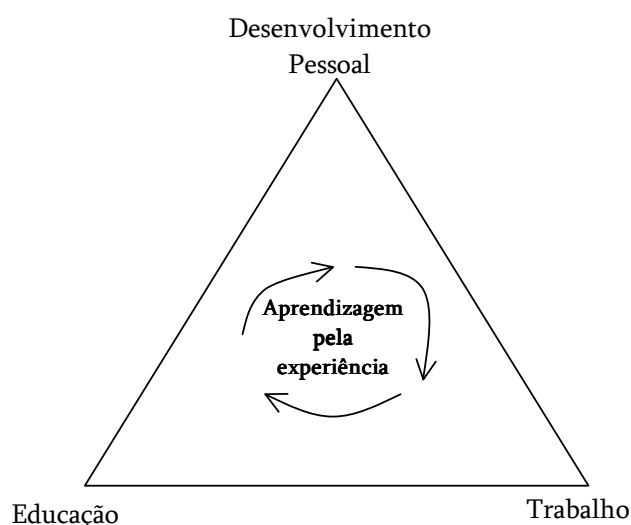


Figura 2.7. A aprendizagem experiencial como processo de ligação entre educação, trabalho e desenvolvimento pessoal (adaptado de Kolb, 1984, p. 4)

O modelo de Piaget

Para Piaget, as dimensões da experiência, os conceitos, a reflexão e a acção, formam um *continuum* para o desenvolvimento do pensamento no adulto. A evolução da infância para a idade adulta prossegue de uma visão fenomenológica concreta do mundo para uma visão construcionista abstracta, de uma visão egocêntrica para um modo de aprender interno e reflexivo (Piaget, 1971).

Piaget refere que o processo de aprendizagem através do qual o desenvolvimento tem lugar, é um ciclo de interacção entre o indivíduo e o meio (similar ao de Lewin e Dewey). A chave para a aprendizagem reside na interacção mútua entre o processo de acomodação de conceitos e a experiência do quotidiano e entre o processo de assimilação de acontecimentos/experiências do mundo e conceitos preexistentes. A aprendizagem (ou *adaptação inteligente*, utilizando os termos de Piaget), resulta de um balanço dinâmico entre estes dois processos (Kolb, 1984). Quando o processo de acomodação domina a assimilação, temos imitação-modelagem, sugerida por elementos do contexto. Quando a assimilação predomina sobre a acomodação, existe uma imposição de conceitos e imagens sem subordinação à realidade contextual. O processo de crescimento cognitivo do concreto para o abstracto e do activo para o reflexivo é baseado nesta transacção contínua entre assimilação e acomodação, ocorrendo em estádios sucessivos, cada qual incorporando algo do estágio ou nível superior do funcionamento cognitivo, como está ilustrado na Figura 2.8.

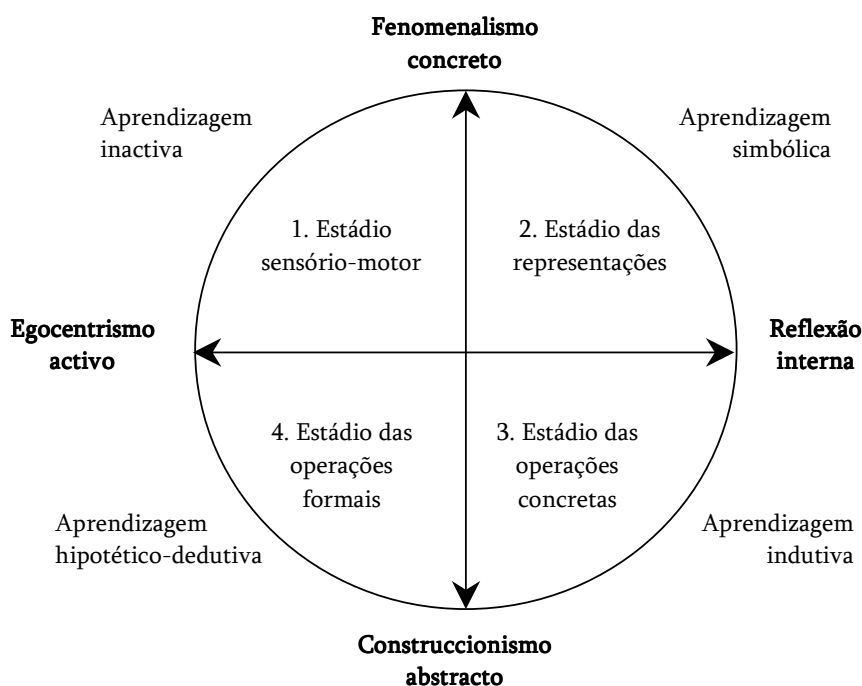


Figura 2.8. Modelos da aprendizagem e do desenvolvimento cognitivo de Piaget.

Piaget distinguiu duas formas de pensar distintas, mas complementares: a figurativa e a operatória. A figurativa surge como uma imitação de estados, realizada estática e momentaneamente. Na área cognitiva das funções figurativas estariam sobretudo “*a percepção, a imitação e a imaginação, que seriam de facto imitações interiorizadas*” (Piaget, 1970, p. 14). As formas operativas de pensamento referem-se não a estados mas à transformação de um estado em outro. Incluem-se, aqui, as acções propriamente ditas e as operações intelectuais, que são, fundamentalmente, sistemas de transformação.

A Figura 2.9 apresenta, de forma sintética, as principais contribuições destes três modelos, que colocam a experiência como principal impulsionadora da aprendizagem. Outro aspecto comum entre as três teorias é o facto de considerarem o desenvolvimento como um processo que se desenrola ao longo da vida. Não é exclusivo ou característico de nenhuma etapa de vida, mas faz parte de todas elas.

2.6.1.2. Estrutura e processo da aprendizagem pela experiência

Como referido anteriormente, David Kolb (1984) descreve o processo de aprendizagem pela experiência a partir das teorias de Dewey, Lewin e Piaget, embora a teoria que construiu se baseie na tese de Vygotsky, segundo a qual a aprendizagem pela experiência seria um processo fundamental para o desenvolvimento humano.

De acordo com os pressupostos da aprendizagem experiencial (Kolb, 1984; Kolb, Osland & Rubin, 1995; Kolb & Smith, 1996), esta deve ser encarada em termos de processo e não de resultados. Os conhecimentos não são estruturas fixas e imutáveis. Pelo contrário, são elaborados e re-elaborados através da experiência. A aprendizagem é descrita como um processo onde os conceitos se formam através da experiência e continuamente são modificados por ela. Assim sendo, os conhecimentos resultam e estão continuamente a ser testados pela experiência do aluno. A aprendizagem é um processo contínuo alimentado pela experiência, o que implica interacção entre o aluno e

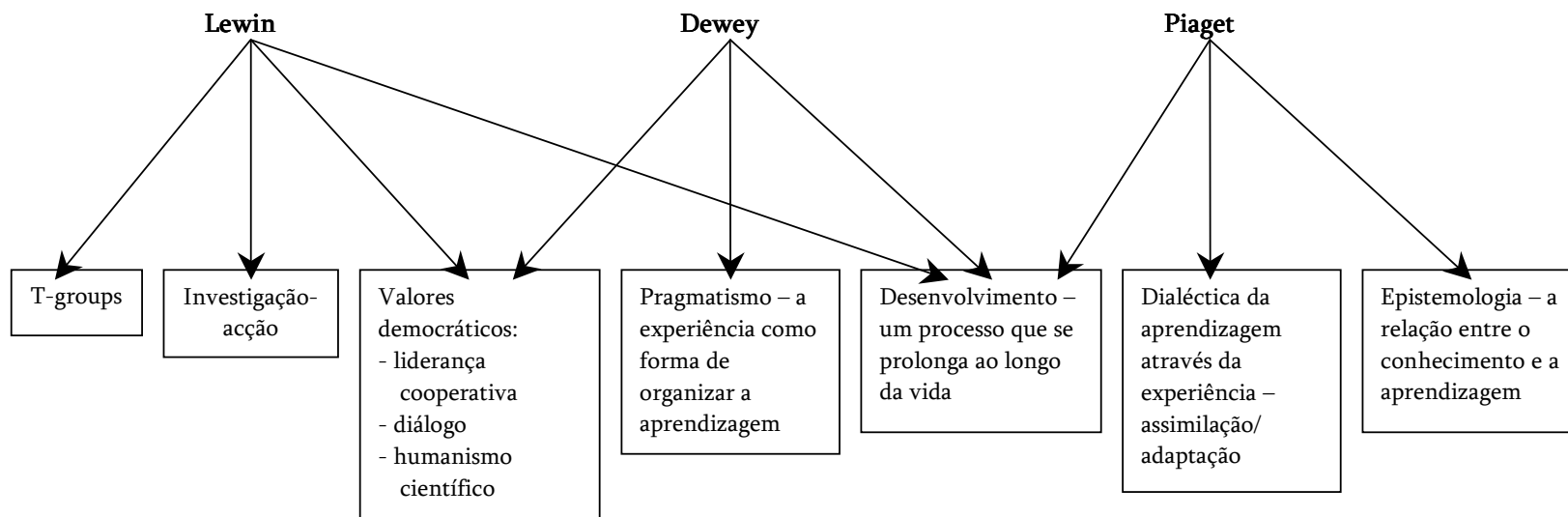


Figura 2.9. Síntese das contribuições dos três modelos para o modelo de Kolb (adaptado de Kolb, 1984, p. 17).

o meio que o envolve. Poderá, pois, dizer-se que *“toda a aprendizagem é re-aprendizagem e toda a educação é re-educação”* (Kolb et al., 1995, p. 50).

Emerge, assim, a ideia de que o processo de aprendizagem requer a resolução de conflitos entre modos opostos de adaptação ao mundo. Os conflitos entre a experiência concreta e os conceitos abstractos, e os conflitos entre a observação e a acção. Mais especificamente, existem duas dimensões básicas no processo de aprendizagem (Kolb, 1981).

A primeira dimensão tem, num dos extremos do pólo a experiência concreta dos acontecimentos e no pólo oposto a conceptualização abstracta. A segunda dimensão opõe a experimentação activa à observação reflexiva. Durante o processo de aprendizagem o aluno movimenta-se, em graus diferentes, dentro destas duas dimensões. Nesta perspectiva, o modo como esta dialética for resolvida determina o nível de aprendizagem (Kolb, 1984).

A aprendizagem é vista como um processo holístico de adaptação ao mundo, onde o acto de aprender envolve o funcionamento integral do organismo. Como tal, não deve estar somente relacionada com uma perspectiva educacional. Bem pelo contrário, deve descrever um processo central e geral de adaptação dos sujeitos ao ambiente físico e social. Aprender é o maior processo de adaptação humana e ocorre em todos os aspectos da vida, desde a escola ao emprego, e em todas as idades, desde a infância até à idade adulta.

O saber, ou conhecimento, é o resultado da transacção entre os conhecimentos sociais e os conhecimentos pessoais, através do processo de aprendizagem. A teoria da aprendizagem experiencial procura um modelo explicativo de abordagem dos problemas. Para tal, sugere uma tipologia de diferentes sistemas de conhecimento, que resultariam da forma como a dialéctica de conflitos ficasse resolvida, através da forma como os aprendentes se situassem entre experiência concreta vs. conceptualização abstracta e a experimentação activa vs. observação reflexiva.

Tendo por base todas estas características, Kolb (1984), apresenta a seguinte definição de aprendizagem: *"(...) é o processo onde se verifica a criação de conhecimento através da transformação da experiência"* (p. 38). Esta definição reúne os aspectos principais do processo de aprendizagem, numa perspectiva experiencial.

Kolb tentou representar o processo de aprendizagem pela experiência num ciclo de quatro etapas, reenviando cada uma delas para quatro modos de aprendizagem diferentes: experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstracta e experimentação activa. Assim, no processo de aprendizagem, num primeiro momento, o aluno adquire a informação de uma forma imediata, através da experiência concreta e do total envolvimento, sem constrangimentos, na nova experiência - **etapa 1**. Em seguida, ocorre uma observação reflexiva sobre os dados recolhidos, organizando-os e reflectindo sobre eles em diferentes perspectivas - **etapa 2**. Segue-se uma conceptualização abstracta, em que cada um dos alunos desenvolve generalizações que o ajudam a interiorizar e integrar estes novos conhecimentos em sólidas teorias ou princípios - **etapa 3**. Finalmente, na **etapa 4**, na experimentação activa, os alunos utilizam as generalizações construídas na etapa antecedente, como orientações para actuarem nas novas e complexas situações, tomando decisões, resolvendo problemas e testando (Cowan, 2002; De Ciantis & Kirton, 1996; Kolb, 1984; Rayner & Riding, 1997; Sadler-Smith, 1997).

Neste modelo, como já foi referido, experiência concreta/conceptualização abstracta e experimentação activa/observação reflexiva são duas dimensões distintas, representando cada uma delas orientações adaptativas opostas. De sublinhar que a transição entre as etapas nem sempre é linear. É frequente que o aluno "oscile" várias vezes entre duas fases, verificando-se avanços e recuos continuados (Cowan, 2002), o que se encontra representado na Figura 2.10 entre a observação reflexiva e a conceptualização abstracta.

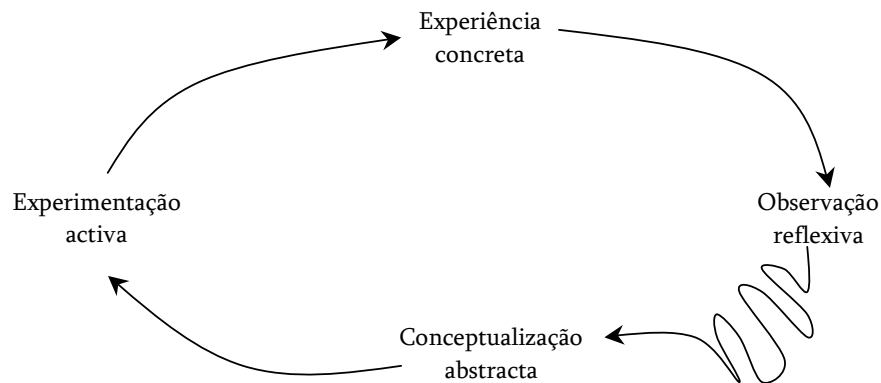


Figura 2.10. Oscilações entre os modos de aprendizagem (adaptado de Cowan, 2002, p. 71).

No livro *“The Art of Changing the Brain: enriching by exploring the biology of learning”* (2002), o biólogo James Zull refere-se a uma relação entre a Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) e as neurociências, sugerindo que o processo de aprendizagem experiencial se encontra relacionado com o processo de funcionamento do cérebro (Figura 2.11):

“Put into words, the figure illustrates that concrete experiences come through the sensory cortex, reflective observation involves the integrative cortex, and active testing involves the motor brain. In other words, the learning cycle arises from the structure of the brain” (Zull, 2002, pp. 18-19).

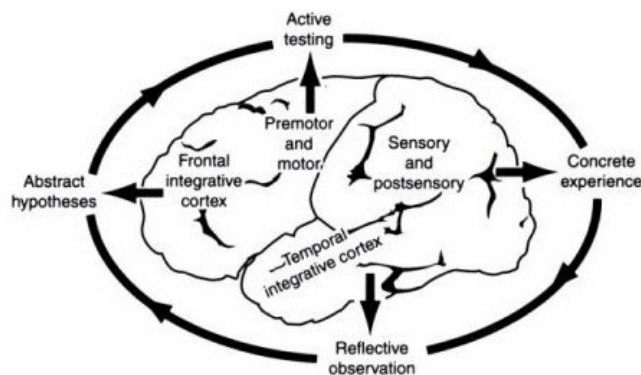


Figura 2.11. O ciclo da aprendizagem experiencial e as regiões do córtex cerebral (Zull, 2002, p. 18).

A base do processo de aprendizagem reside nas transacções entre os quatro modos adaptativos e o resultado da dialéctica adaptativa. A teoria da aprendizagem experiencial aponta para dois grandes processos durante o desenrolar da aprendizagem (Baker et al., 2002; Beard & Wilson, 2002; Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2003; Kolb et al., 1977; Rainey & Kolb, 1995): por um lado o modo de perceber/apreender a informação, por outro lado, o modo de processar/transformar a informação.

A dicotomia abstracto/concreto refere-se à apreensão ou percepção, representando dois processos diferentes e opostos de interiorizar a experiência: um primeiro, ligado à interpretação conceptual e às representações simbólicas (compreensão) e um segundo, referente à experiência tangível e imediata (apreensão) (ver Figura 2.12).

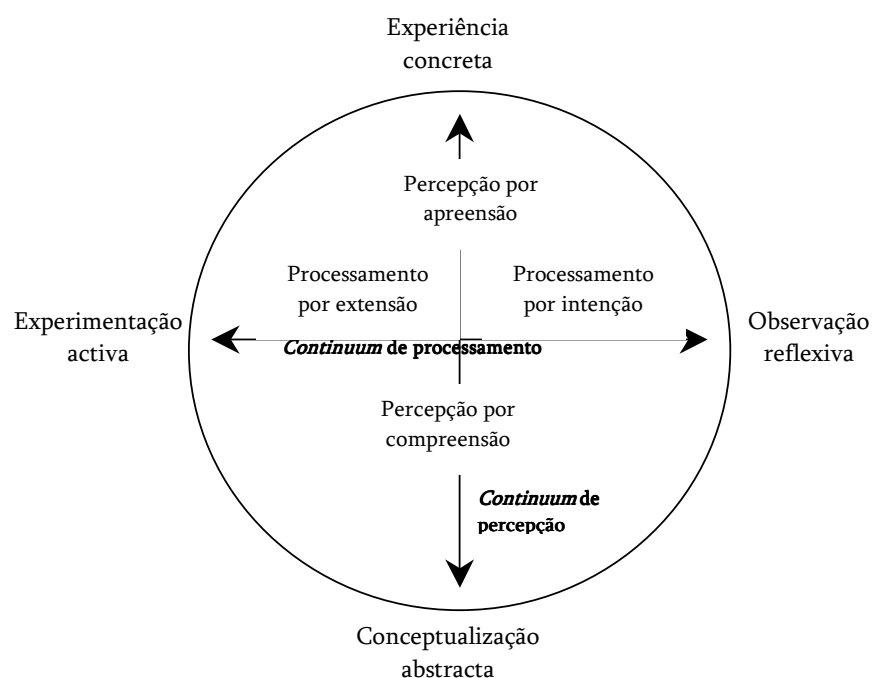


Figura 2.12. Processo de aprendizagem pela experiência e os quatro modos de aprendizagem, segundo Kolb (1984).

A dicotomia activa/reflexiva, por outro lado, sugere transformação ou processamento. Engloba duas formas distintas de transformar a representação figurativa da experiência: reflexão interna

(intenção) e manipulação activa e externa (extensão). Estas duas dimensões da aprendizagem (apreensão e transformação) correspondem aos aspectos figurativos e operativos mencionados por Piaget. Nos aspectos figurativos, a percepção e a imitação correspondem realmente ao processo de apreensão, e a imaginação mental ao processo de compreensão. Em relação aos aspectos operatórios, existe uma correspondência entre acção e o processo de extensão e entre operações intelectuais e intenção.

De sublinhar que cada uma das dimensões descritas anteriormente corresponde a um *continuum*. Por exemplo, no caso da percepção, os extremos desse *continuum* são a Experiência Concreta e a Conceptualização Abstracta. Isto implica que cada indivíduo se localiza algures nesse *continuum*, entre um extremo e o outro, mas muito excepcionalmente se localizará exactamente num dos extremos. Cada indivíduo possui características de cada um dos modos de aprendizagem, no entanto, de uma forma geral, cada indivíduo possui uma maior propensão para um desses modos.

O modelo de aprendizagem experiencial, através dos pressupostos que lhe estão subjacentes, pretende fazer entender que o processo de aprendizagem necessita das duas dimensões – percepção e processamento – para que se verifique aprendizagem. De facto, não basta haver recolha de informação, é necessário que esta sofra um processo de transformação. Similarmente, o processo de transformação, per si, também não representa aprendizagem, pois para haver processo de transformação tem que existir algo para ser transformado.

Percepção



No que diz respeito à percepção da informação, como já foi referido anteriormente, tudo se passa em torno de dimensões opostas, a díade **abstracto/concreto** reenvia para formas de

compreender a informação, também elas opostas. Quando esta compreensão ocorre através de uma representação simbólica, de uma interpretação conceptual de informação, este processo denomina-se **compreensão**.

A **apreensão** é o pólo oposto e a recolha de informação faz-se de uma forma directa, através das qualidades imediatas da experiência – pólo concreto. Os sujeitos, que privilegiam o modo concreto, “entram” na informação pela experiência directa, fazendo, actuando, sentindo. No pólo oposto, abstracto, os sujeitos chegam à informação pela análise e observação, isto é, pensando (De Ciantis & Kirton, 1996; Fujii, 1996; Kolb, 1984).

Processamento



No que se refere ao processamento/ transformação da informação, a diáde activo/reflexivo é também uma manifestação de duas formas opostas de processamento. De um lado temos esta transformação através da reflexão interna dos dados (pólo reflexivo), fenómeno denominado de **intenção**. Do outro, temos uma manipulação activa e externa dos dados (pólo activo), que é designada por **extensão**. Os sujeitos que processam a informação de uma forma activa, dão sentido à experiência utilizando de imediato a informação nova, manipulando-a ou transformando-a, assim como o ambiente. No outro modo, reflexivo, o sentido vem através da reflexão, pensando sobre o assunto (De Ciantis & Kirton, 1996; Fujii, 1996; Kolb, 1984).

Em suma, o processo de aprendizagem encerra em si duas estruturas básicas, a primeira é a dimensão **percepção**, que inclui dois modos opostos de perceber a experiência: através da experiência concreta e imediata, ou através da compreensão das representações simbólicas da experiência. A segunda estrutura básica do processo de aprendizagem corresponde ao **processamento** da informação anteriormente

percepcionada, que tal como a dimensão percepção engloba também dois modos: através da reflexão interna da informação, ou através da manipulação activa e externa (Kolb, 1984; Kolb & Smith, 1996).

De seguida, procedemos à descrição de cada um dos quatro modos de aprendizagem definidos por Kolb (1984).

Experiência Concreta – EC

Aspecto-chave: perceber e experienciar acontecimentos

Uma orientação no sentido da Experiência Concreta centra-se no envolvimento em experiências, e em lidar com as situações de uma forma personalizada e, portanto, subjectiva. Esta orientação enfatiza os sentimentos relativamente aos pensamentos; apresenta uma preocupação com a singularidade e complexidade da realidade presente, em oposição a teorias e generalizações; trata-se de uma abordagem intuitiva e “artística”, opondo-se a uma abordagem sistemática e científica dos problemas. Os alunos com uma orientação deste tipo gostam de receber a informação directamente da origem. Precisam de tempo para integrar a informação. Habitualmente, não se oferecem para responder espontaneamente a perguntas. Necessitam de ler bastante para construir as bases do conhecimento que lhes facilite a compreensão da informação. Preferem aprender coisas que tenham um significado pessoal para o presente. Trabalham melhor individualmente ou em pares. Os alunos com este tipo de orientação gostam de se relacionar com os outros. São normalmente indivíduos que tomam decisões baseadas na intuição. Um aluno com esta orientação valoriza as relações com os outros, gosta de se envolver em situações reais e tem normalmente uma mente aberta (Baker et al., 2002; Kolb, 1981, 1984; Kolb, Boyatzis & Mainemelis, 2001).

Observação Reflexiva – OR

Aspecto-chave: reflectir sobre as experiências sob perspectivas diferentes

Uma orientação no sentido da Observação Reflexiva centra-se na compreensão do significado das ideias e situações através de uma observação atenta e uma descrição imparcial dessas ideias e situações. Esta orientação enfatiza a compreensão em oposição às aplicações práticas. Os alunos com esta orientação preocupam-se com o que é verdadeiro ou com o modo como as coisas acontecem, em vez de se preocuparem com a forma como as coisas funcionam; esta orientação dá preponderância à reflexão relativamente à acção. Gostam de intuir o significado das situações e ideias e vêem as suas implicações com muita facilidade. Gostam, também, de perceber o significado das situações e ideias e são bons a observar as suas implicações. Têm uma grande capacidade para verem as situações ou factos de perspectivas diferentes, e apreciam pontos de vista diversificados. Gostam de se basear nos seus próprios sentimentos e pensamentos para formar opiniões. Os alunos com esta orientação tomam a aprendizagem de uma forma pessoal. Para eles é importante gostarem do curso e estabelecerem uma ligação pessoal. Valorizam a paciência, a imparcialidade e os julgamentos ponderados (Baker et al., 2002; Kolb, 1981, 1984; Kolb et al., 2001).

Conceptualização abstracta – CA

Aspecto-chave: construir teorias que integram as observações

Uma orientação no sentido da Conceptualização Abstracta centra-se na utilização da lógica, das ideias e dos conceitos. Esta orientação enfatiza o pensamento relativamente aos sentimentos. Os alunos com esta orientação preocupam-se com a construção de teorias gerais em oposição à compreensão intuitiva de áreas únicas e específicas, e preferem uma abordagem científica a uma abordagem artística. Gostam de planeamentos sistemáticos, manipulação de símbolos abstractos e análises quantitativas. Estes alunos gostam também de aprender muitos

factos, muitos conceitos e informações relativas a vários aspectos. A partir destes dados, criam teorias para explicarem as observações. Constroem modelos para definirem, explicarem e, até mesmo, predizerem aquilo que observam. Aprendem ligando os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios. Têm uma visão global. Têm dificuldades em organizar a informação, em encontrar os pontos centrais ou em concentrarem-se em detalhes. Alunos com esta orientação valorizam a precisão, o rigor, a disciplina na análise das ideias e a qualidade de um sistema conceptual claro (Baker et al., 2002; Kolb, 1981, 1984; Kolb et al., 2001).

Experimentação Activa – EA

Aspecto-chave: utilizar as teorias criadas para tomar decisões; integrá-las em situações novas e complexas

Uma orientação no sentido da Experimentação Activa centra-se em influenciar activamente os outros e em alterar as situações. Enfatiza as aplicações práticas em oposição à compreensão reflexiva. Os alunos com esta orientação revelam uma preocupação pragmática com o que funciona relativamente ao que é absolutamente verdadeiro, e enfatizam o fazer em oposição ao observar. Gostam de manipular as situações para verem o que acontece. A tentativa e o erro fazem parte do processo de aprendizagem, nutrindo o gosto pela participação em experiências, para verem o que acontece. Usam teorias para resolver os problemas e tomarem decisões. Estes alunos têm necessidade de um *feedback* imediato. Aprendem melhor fazendo perguntas, podem interromper uma exposição para colocarem questões. Alunos com uma orientação de experimentação activa gostam e têm facilidade em completar tarefas. Valorizam a influência que exercem sobre o meio envolvente e gostam de ver resultados. Podem correr alguns riscos como meio de atingir os seus objectivos. São muitas vezes considerados alunos rebeldes, pois gostam de “abandar o sistema” ou procurar as excepções às regras (Baker et al., 2002; Kolb, 1981, 1984; Kolb et al., 2001).

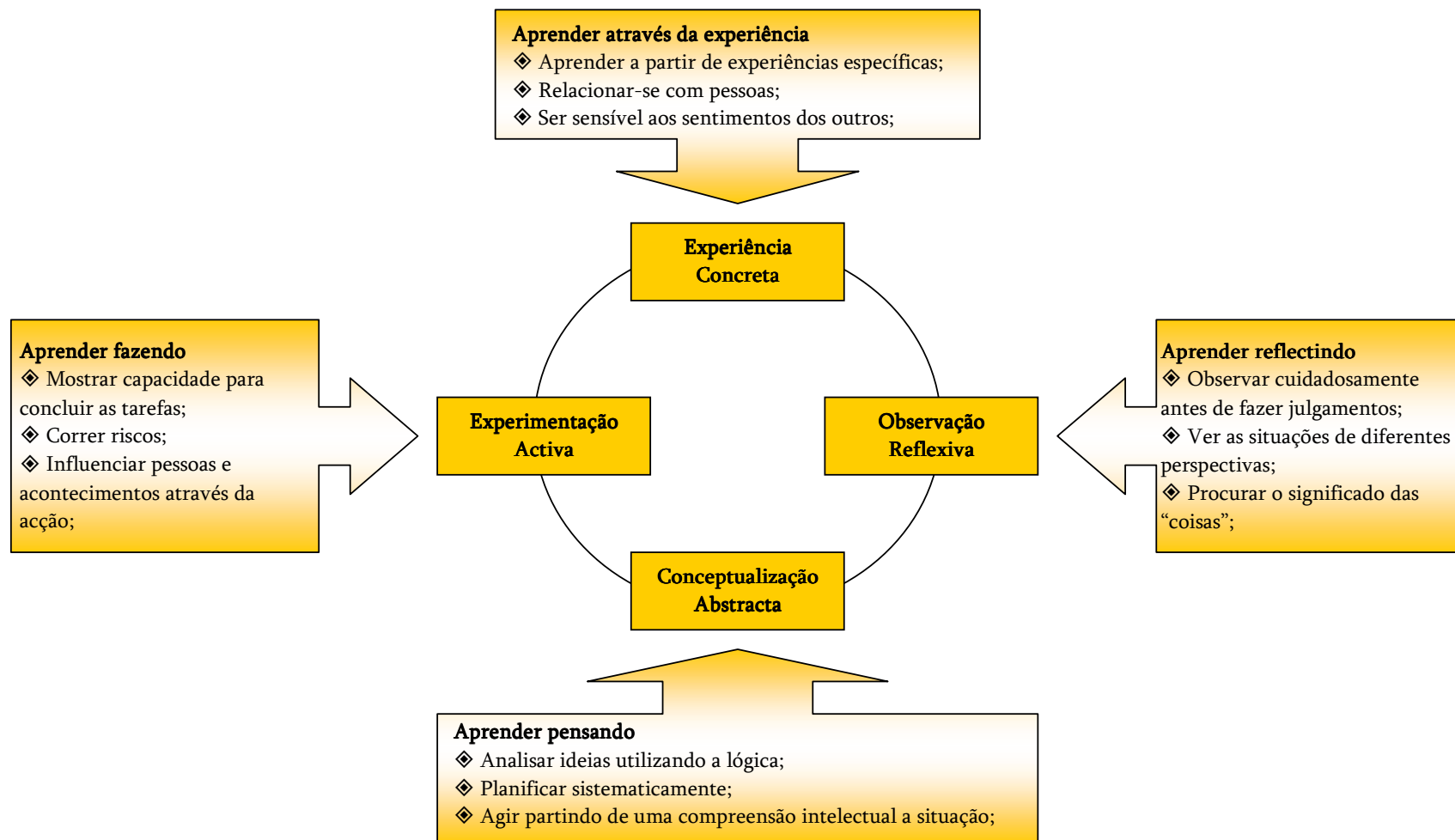


Figura 2.13. Quadro-resumo das características principais de cada modo de aprendizagem.

Na Figura 2.13 encontram-se sistematizadas as principais características de cada um dos modos de aprendizagem descritos anteriormente.

2.6.1.3. Estilos de aprendizagem

Com base nesta resenha sobre a perspectiva estrutural do modelo de Kolb, voltemos à noção que este apresenta sobre aprendizagem. Kolb considera, como já referimos, que a aprendizagem é o processo através do qual o conhecimento é criado pela transformação da experiência. Assim, o conhecimento resulta da combinação entre a experiência percebida e a transformação da mesma. E, uma vez que há duas formas distintas de apreensão e igualmente duas de transformação, o resultado são quatro formas elementares de aprendizagem, ou quatro **estilos de aprendizagem**: divergente, assimilativo, convergente e adaptativo (Figura 2.14). O **estilo divergente** resulta da interiorização da experiência através da apreensão (pólo concreto) e transformação por intenção (pólo reflexivo); o **estilo assimilador** da interiorização da experiência através da compreensão (pólo abstracto) e transformação por intenção (pólo reflexivo); o **estilo convergente** através da interiorização por compreensão (pólo abstracto) e transformação por extensão (pólo activo); o **adaptativo** através da interiorização por apreensão (pólo concreto) e transformação por extensão (pólo activo) (Kolb, 1984).

Apesar de não reunir o consenso geral entre os diferentes autores que se têm dedicado ao estudo desta problemática, Kolb & Smith (1996) referem uma tendência para as mulheres enfatizarem a experiência concreta contrariamente aos homens, que colocarão a tónica na abstracção.

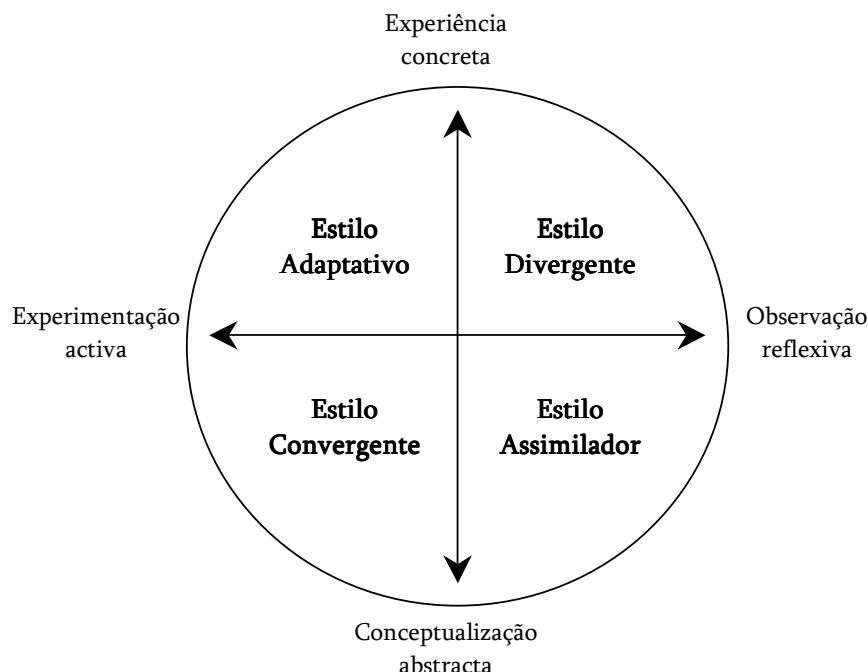


Figura 2.14. Processo de aprendizagem pela experiência e estilos de aprendizagem (adaptado de Kolb, 1984).

O processo de aprendizagem não assume as mesmas características em todos os indivíduos. O conceito de processamento interno da informação dá ênfase ao papel da escolha individual na tomada de decisão e esta, por sua vez, determina profundamente os acontecimentos que rodeiam o indivíduo, influenciando escolhas e acontecimentos posteriores (Kolb, 1984).

É nesta perspectiva que parece relevante falar-se de estilos de aprendizagem. A complexidade da estrutura de aprendizagem aponta para a existência de formas individualizadas de processar a informação. Reportando-nos ao que referimos anteriormente, as experiências que o indivíduo vivencia sucessivamente, permitem-lhe programar a sua estrutura de percepção, numa variação gradativa entre apreensão e compreensão. De igual forma, programa também a sua estrutura de transformação via extensão ou via intenção. Esta auto-programação, condicionada pela experiência, determina a forma como cada pessoa enfatiza os quatro modos do processo de aprendizagem: experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstracta e experimentação activa (Kolb, 1984) e, consequentemente, a forma como configura a sua identidade.

Como resultado da hereditariedade, da história de vida e das exigências do contexto, o indivíduo desenvolve estilos de aprendizagem que enfatizam o desenvolvimento de determinadas competências, em detrimento de outras. Através da socialização que ocorre na família, na escola e no trabalho (Kolb, 1984), assim como por influências culturais (Yamazaki, 2002), resolvem-se as dicotomias entre ser-se activo ou reflexivo e entre ser-se imediato ou analítico, surgindo como resultado um estilo de aprendizagem próprio, congruente com os diversos tipos de conhecimento: estilos de aprendizagem convergente, divergente, assimilativo ou adaptativo.

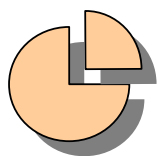
A identificação dos estilos de aprendizagem tem por base uma ideia fundamental: a aprendizagem requer simultaneamente uma representação figurativa da experiência e uma transformação dessa representação. Só um destes vectores não é suficiente para que ocorra aprendizagem. A simples percepção da experiência não é suficiente para aprender; de igual forma, só pode existir transformação se esta ocorrer num espaço de contacto com um objecto.

Para melhor compreendermos esta situação procedemos à construção do Quadro 2.4:

Quadro 2.4. Estilos de aprendizagem e modos de percepção e de processamento correspondentes.

Estilo de aprendizagem	Modo de percepção	Modo de processamento
ADAPTATIVO	Apreensão (EC)	Intenção (OR)
DIVERGENTE	Compreensão (CA)	Intenção (OR)
ASSIMILADOR	Compreensão (CA)	Extensão (EA)
CONVERGENTE	Apreensão (EC)	Extensão (EA)

A questão que se coloca de seguida é saber quais são os aspectos que caracterizam estes quatro estilos de aprendizagem, e é exactamente a descrição de cada um deles que vamos apresentar de seguida.



Estilo Divergente

O estilo de aprendizagem **divergente** está fundamentalmente ligado à maior apetência para a experiência concreta e a observação reflexiva. Demarca-se pela capacidade de imaginação, pela susceptibilidade a valores, pela capacidade de avaliar situações sob diversas perspectivas e pela facilidade de organizar várias relações com o intuito de ter um visão de conjunto. Existe maior predominância da observação sobre a acção. O estilo é denominado divergente porque o indivíduo consegue criar ideias alternativas (por exemplo, *brainstorming*) e prever implicações. Os alunos com este estilo gostam de saber a razão de uma informação específica e concreta e explorar o que é que um determinado sistema tem para lhes oferecer. Preferem que lhes forneçam informações de uma forma detalhada, sistemática e racional. Interessam-se pelas relações interpessoais e desenvolvem com grande acuidade as competências de ordem afectiva (Kolb, 1981, 1984; Kolb & Kolb, 2003; Kolb et al., 1995; Kolb & Smith, 1996).

São alunos que, tipicamente, percebem a informação de uma forma concreta e a processam reflexivamente. Necessitam estar pessoalmente envolvidos na actividade de aprendizagem (Rayner & Riding, 1997). Em situações de aprendizagem formais, os alunos com um estilo divergente preferem trabalhar em grupos, ouvir com uma mente aberta e receber *feedback* personalizado (Kolb & Kolb, 2003).



Estilo Assimilador

O estilo de aprendizagem **assimilador** demarca-se pela conceptualização abstracta e pela observação reflexiva. O indivíduo aprende fundamentalmente por indução, tem facilidade em conceber ideias em planos teóricos, integrando no seu quadro simbólico a informação obtida através da observação. Os alunos com este estilo de aprendizagem gostam das informações bem organizadas e beneficiam se tiverem tempo para pensar sobre o material. Têm bastante respeito pelo conhecimento dos peritos. Este tipo de alunos necessita de tempo para a reflexão, mas aprende bem através de leituras e pesquisando. Tal como os convergentes, este tipo de alunos encontra-se menos orientado para as relações interpessoais e mais para o mundo das ideias e dos conceitos abstractos. Há uma preocupação menor com a aplicação prática das ideias e maior com a lógica e precisão das mesmas (Kolb, 1981, 1984; Kolb & Kolb, 2003; Kolb et al., 1995; Kolb & Smith, 1996).

São alunos que percebem a informação de uma forma abstracta, processando-a activamente. Na situação de aprendizagem, gostam de estar envolvidos na resolução de problemas pragmáticos (Rayner & Riding, 1997). Em situações formais de aprendizagem, os alunos com este estilo, preferem fazer leituras, aulas teóricas, explorar modelos analíticos, e ter tempo para pensar nos assuntos (Kolb & Kolb, 2003).

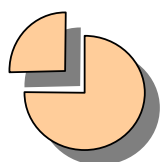


Estilo Convergente

O estilo de aprendizagem **convergente** situa-se no oposto do divergente: enfatiza a conceptualização abstracta e a experimentação activa. Daí a maior capacidade para a resolução de problemas, tomada de decisão e aplicação prática de ideias. Este estilo designa-se de convergente porque o indivíduo com este estilo de aprendizagem destaca-se quando é necessário encontrar uma resposta concreta para um problema. Neste estilo de aprendizagem, o conhecimento é organizado

segundo um princípio hipotético-dedutivo, dada a focalização em determinadas áreas. Os alunos gostam de saber como é que as coisas funcionam e aprendem melhor em situações de tentativa e erro, e com instruções precisas. Estes alunos precisam de ler e pesquisar. A designação dada a este estilo de aprendizagem – convergente – deve-se ao facto das pessoas com este estilo apresentarem um desempenho melhor em situações onde só existe uma única resposta correcta, para resolver um determinado problema. Existe uma tendência ou facilidade em lidar com problemas de ordem técnica, em detrimento de situações de ordem relacional ou interpessoal. Estes alunos são controlados na expressão das suas emoções (Kolb, 1981, 1984; Kolb & Kolb, 2003; Kolb et al., 1995; Kolb & Smith, 1996).

Este tipo de aluno percebe a informação abstractamente e processa-a reflexivamente. Na situação de aprendizagem, a forma de pensar convergente necessita de ter uma sequência lógica e detalhada (Rayner & Riding, 1997). Em situações formais de aprendizagem, preferem experimentar ideias novas, simulações, trabalhos laboratoriais e aplicações práticas (Kolb & Kolb, 2003).



Estilo Adaptativo

Por último, temos o estilo **adaptativo**, que é oposto do assimilador. Enfatiza a experiência concreta e a experimentação activa. Este estilo caracteriza-se pelo fazer, pelo envolvimento na acção; é denominado adaptativo porque o indivíduo tem necessidade de se adaptar para alterar as circunstâncias. Gosta de estar a fazer coisas, executar planos e experiências e envolver-se sempre em novas experiências. Este tipo de sujeito tende a arriscar mais do que qualquer outro. Os alunos com este estilo de aprendizagem sabem lidar bem com as situações complexas e são capazes de ver relações entre diferentes aspectos de um sistema. Não só necessitam de “colocar as mãos” nas coisas como também necessitam de falar sobre isso detalhadamente. O indivíduo que desenvolve este

estilo de aprendizagem tem tendência para resolver os problemas de uma forma intuitiva e por tentativa e erro. Numa situação em que a teoria ou o plano não esteja de acordo com os factos, o mais provável é esquecerem o plano ou a teoria. Desenvolvem facilmente relações interpessoais (Kolb, 1981, 1984; Kolb & Kolb, 2003; Kolb et al., 1995; Kolb & Smith, 1996).

Os alunos com este estilo predominante percebem a informação concretamente e processam-na de uma forma activa. Na situação de aprendizagem necessitam de flexibilidade e de fazer alterações experimentais (Rayner & Riding, 1997). Em situações de aprendizagem formais preferem realizar trabalhos de grupo, definir objectivos, trabalho de campo, e testar diferentes abordagens para completar um projecto (Kolb & Kolb, 2003).

No Quadro 2.5 apresentam-se, de forma sintética, os principais pontos fortes e fracos de cada estilo de aprendizagem.

Quadro 2.5. Pontos fortes e fracos dos diferentes estilos de aprendizagem (adaptado de Jonassen & Grabowski, 1993, pp. 250-252).

Estilo de aprendizagem divergente	
Pontos fortes	Pontos fracos
Capacidade de assimilar observações díspares numa explanação integrada	Menos capazes de tomar decisões
Orientados pelos sentimentos	Menos orientados pelos pensamentos
Imaginativos, intuitivos	Menos preocupados com teorias e generalizações
Capacidade de ver as situações de diferentes perspectivas	Menos sistemáticos ou científicos
Capacidade de gerar muitas ideias	
Interesses culturais vastos	
Capacidade de se relacionar com os outros	
Mentes abertas	
Centram-se numa compreensão profunda	Menos capazes de aplicar ideias
Capacidade de reunir informações de áreas diferentes	

Estilo de aprendizagem assimilador	
Pontos fortes Lógicos e precisos Construtores de modelos teóricos Raciocínio indutivo Capacidade de assimilar ideias de áreas diferentes Centram-se numa compreensão profunda Capacidade de criar múltiplas perspectivas Abordagem sistemática e científica Tarefas analíticas, abstractas e quantitativas Bons organizadores da informação Bons na concepção de experiências	Pontos fracos Menos centrados nas pessoas e nos sentimentos Menor envolvimento pessoal Menor capacidade de influenciar os outros Menos capazes de aplicar teorias ou modelos e integrá-los numa explanação lógica Pouco orientados para a acção Menor capacidade para tomar decisões Menos artísticos Menor capacidade para realizar tarefas qualitativas ou concretas
Estilo de aprendizagem convergente	
Pontos fortes Capacidade para resolver problemas Capacidade para tomar decisões Não emotivo Raciocínio hipotético-dedutivo Capacidade de aplicar as ideias na prática Capacidade de seleccionar a melhor resposta ou a resposta correcta Lógicos e precisos Centram-se numa compreensão profunda Abordagem sistemática e científica Tarefas analíticas, abstractas e quantitativas Capacidade para influenciar os outros e as situações Pragmáticos Capacidade de terminar as tarefas Capacidade de realizar tarefas ou problemas técnicos Capacidade para criar novas formas de pensamento ou de realizar uma tarefa Orientados para a experiência	Pontos fracos Têm interesses limitados Menos focados nas pessoas ou nos sentimentos Mentes fechadas Pouco imaginativos Menor compreensão intuitiva Menos artísticos Menor capacidade para realizar tarefas qualitativas ou concretas Menos preocupados com a verdade ‘absoluta’ Menor ênfase na observação
Estilo de aprendizagem adaptativo	
Pontos fortes Orientado pela acção e pelos resultados Gosta e procura novas experiências Procura oportunidades Corre riscos Adapta-se bem a novas situações Baseia-se em factos e na “realidade presente” Intuitivo, artístico	Pontos fracos Procura informação nas outras pessoas Por vezes impaciente Menos científico ou sistemático Controlador Desvaloriza a teoria Resolução de problemas através do método

Kolb (1984) descreveu estes quatro estilos de aprendizagem e estas tendências de comportamento através dos estudos que desenvolveu na área da psicologia da educação, da sociologia da educação e da psicossociologia das organizações. Os comportamentos que descreve como típicos de cada estilo ou como sendo com estes congruentes, não são estandardizados mas sim meras tendências, partindo das pesquisas que desenvolveu. Os padrões de comportamento associados a estes quatro estilos de aprendizagem têm uma variação consistente com determinados referenciais: tipo de personalidade, formação profissional, história pessoal, ocupação actual e competências adaptativas.

Quando as áreas académicas são mapeadas num espaço bidimensional, surge uma tipologia de quatro agrupamentos disciplinares, como podemos ver na Figura 2.15.

sempre, a possibilidade de um profissional desenvolver de igual forma mais do que um estilo de aprendizagem (estilo misto), o que deixaria perceber determinadas indefinições ao nível da formação identitária.

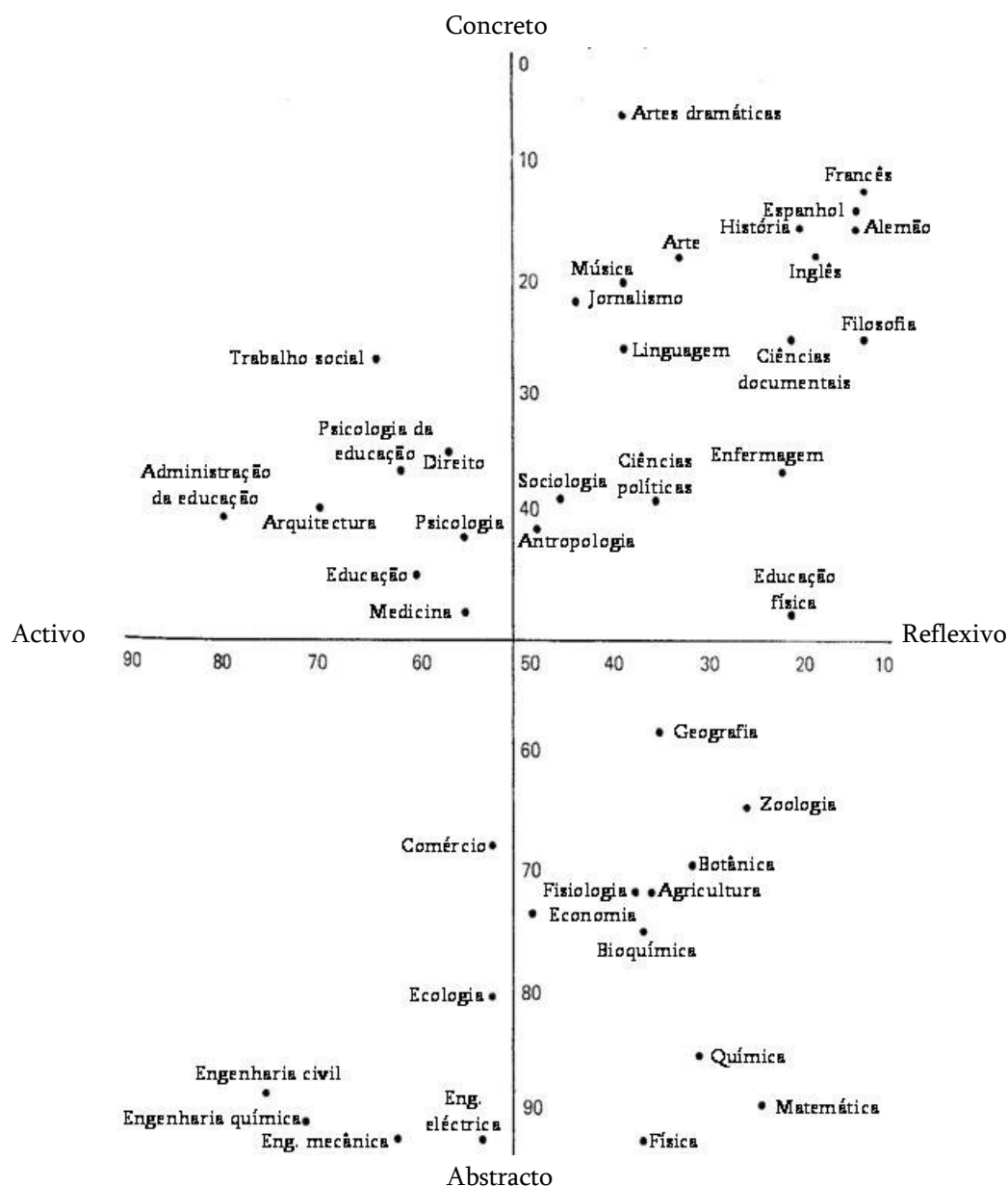


Figura 2.15. Distribuição de várias áreas disciplinares de acordo com as orientações concreto/abstracto e activo/reflexivo (adaptado de Kolb, 1984, p. 127).

2.6.1.4. Estilos e ambientes de aprendizagem

Kolb (1984) admite, também, que os contextos empíricos têm uma influência preponderante na forma como o indivíduo processa a informação, possibilitando o desenvolvimento de determinadas competências e identidades sociais congruentes com as características do meio. As tipologias dos contextos de aprendizagem correspondem, na perspectiva de Kolb, às tipologias dos estilos de aprendizagem. Assim, além de conceptualizar os diferentes estilos de aprendizagem, a TAE considera ainda a estrutura de diferentes ambientes consistentes com o ciclo de aprendizagem (Fry, 1978; Fry & Kolb, 1979), e apropriados para uma educação diversificada. O tipo de competências enfatizadas em cada contexto de aprendizagem cria o que Kolb designa de *environmental press*. Segundo este autor, o indivíduo para ter sucesso no seio de qualquer organização utiliza e desenvolve um determinado conjunto de competências, no decurso do processo de socialização, congruentes com esse contexto. Transpondo esta ideia para a educação, Kolb considera que existe uma tendência para os alunos incorporarem, na sua identidade social, determinados padrões dos contextos onde decorre a sua educação. Defende, ainda, que a estrutura do conhecimento de uma disciplina solicita o uso de determinadas competências e que o indivíduo desenvolve estilos de aprendizagem que reflectem as características dos conteúdos e métodos utilizados nas diversas disciplinas (Fry & Kolb, 1979).

A correspondência entre os estilos e os contextos de aprendizagem assenta no pressuposto segundo o qual o estilo de aprendizagem é condicionado e reforçado pelo uso repetido de determinadas competências típicas ou exigidas no contexto.



Figura 2.16. Modos de aprendizagem, estilos de aprendizagem e ambientes de aprendizagem (adaptado de Rainey & Kolb, 1995, p. 135).

Assim, foram identificados quatro *ambientes de aprendizagem*, tendo em consideração os quatro modos de aprendizagem – um *ambiente orientado para os afectos*, que corresponde à experiência concreta, um *ambiente orientado para a percepção*, que corresponde à observação reflexiva, um *ambiente orientado para os símbolos* (também denominado ambiente orientado para a cognição), que corresponde à conceptualização abstracta, e um *ambiente orientado para os comportamentos*, que corresponde à experimentação activa (Rainey & Kolb, 1995) (Figura 2.16). É também importante referir que qualquer ambiente tem um certo grau de complexidade, ao nível de cada uma das quatro dimensões: afectiva, perceptiva, simbólica e comportamental. No entanto, cada um dos quatro ambientes referidos tende a enfatizar mais um aspecto do que os outros, apesar de todos estarem presentes.

Cada ambiente é medido por variáveis-chave observadas: objectivo, fonte primária de obtenção de informação, regras que guiam o comportamento do aluno, natureza do *feedback*, papel do professor e actividades de instrução (Quadro 2.6). Estas variáveis, quando consideradas, originam quatro componentes distintos de um ecossistema de aprendizagem.

Ambiente orientado para os afectos

Este ambiente de aprendizagem centra-se nas atitudes, sentimentos, valores e opiniões geradas a partir de experiências “aqui e agora”. Muitas vezes, as tarefas e as actividades sofrem alterações relativamente ao design inicial, como resultado das necessidades imediatas dos alunos. Os procedimentos e as linhas de orientação são ajustados de acordo com a livre expressão de sentimentos, valores e opiniões pessoais. O *feedback* não é comparativo, é personalizado, tendo em atenção as necessidades e objectivos pessoais do aluno, e tanto vem do professor como dos colegas. As actividades típicas deste tipo de ambiente são a exploração dos sentimentos com os alunos num determinado momento, ou perguntar à turma o que pode ser útil fazer, dada a dinâmica do momento (Rainey & Kolb, 1995).

Quadro 2.6. Características principais dos ambientes de aprendizagem (Light & Cox, 2001; Rainey & Kolb, 1995; Svinicki & Dixon, 1987).

	Ambiente de aprendizagem			
	Orientado para os afectos	Orientado para a percepção	Orientado para a cognição	Orientado para o comportamento
	Experiência concreta	Observação reflexiva	Conceptualização abstracta	Experimentação activa
Objectivo	Desenvolver consciência pessoal e introspecção	Apreciar e compreender como e por que é que as coisas se relacionam	Adquirir e gerir o conhecimento e as capacidades	Aplicar o conhecimento de forma activa em situações da vida real
Fonte de informação	Experiência concreta “aqui e agora”	Múltiplas fontes de informação vistas de formas distintas	Conceitos abstractos e factos “além e depois”	Actividades direccionadas para os requisitos da tarefa a completar
Regras de comportamento	Expressão livre de sentimentos, valores e opiniões	Ênfase no processo e no questionamento	Adesão a critérios objectivos definidos	Regras mínimas como suporte de uma aprendizagem autónoma
Natureza do <i>feedback</i>	Personalizado e imediato, por parte de professores e colegas	Não-avaliativo, sugestões em detrimento de críticas	Avaliação de resultados correctos ou incorrectos do aluno	O aluno julga a sua performance em função de padrões definidos
Papel do professor	Modelo e colega	Facilitar a aprendizagem	Interpretar o conhecimento	Treinar e aconselhar
Actividades de instrução	Discussão em pequenos grupos; debate; exemplos específicos; vídeos; exercícios práticos; simulações / jogos; histórias pessoais;	Resolução de problemas; diários; discussão em grupos; brainstorming; questões reflexivas; observação; vídeo; visitas de estudo.	Aulas teóricas; trabalhos; analogias; construção de modelos; construção de teorias; questionamento; discussão; leitura; conferências.	Estudos de caso; trabalho de campo; projectos; trabalho de casa; aulas de laboratório; desenvolvimento de planos de actividades, simulações, trabalhos de grupo (sem líder), incidentes críticos, simulações.

Ambiente orientado para a percepção

Este contexto de aprendizagem enfatiza a apreciação e a compreensão de relações entre conceitos e acontecimentos. Os alunos são encorajados a ver os assuntos a partir de perspectivas múltiplas, e de diferentes formas, de modo a clarificar a sua própria posição. A ênfase é colocada na forma como as coisas são feitas, no processo, em vez de ser colocada nas soluções. O professor funciona como um facilitador do processo. Como exemplos de actividades podemos considerar a apreciação de pontos de vista opostos (Rainey & Kolb, 1995). Neste ambiente de aprendizagem dá-se mais ênfase à maneira de resolver os problemas do que aos resultados (Smith, 1990).

Ambiente orientado para a cognição

Neste ambiente de aprendizagem, as actividades são direccionadas no sentido da resolução de problemas baseados em dados objectivos “além e depois”. O resultado do aluno é avaliado como correcto ou incorrecto usando critérios objectivos. A função do professor é interpretar o campo de conhecimento. Pedir aos alunos para criarem teorias pessoais sobre um determinado tema são exemplos de actividades típicas deste ambiente de aprendizagem (Rainey & Kolb, 1995).

Ambiente orientado para o comportamento

Este contexto é desenvolvido pensando na aplicação de conhecimento e capacidade para resolver situações da vida real. As actividades são direccionadas no sentido de considerar aquilo que é necessário planificar para completar determinada tarefa. Os alunos julgam a sua própria performance, baseados em critérios que eles próprios estabeleceram. O professor é um treinador que aconselha, de forma amigável, e deixa a responsabilidade sobre o resultado para o aluno (Rainey & Kolb, 1995). Este ambiente

ênfatiza a resolução de problemas práticos, os estudos de caso e as simulações. A realização das tarefas é uma prioridade (Smith, 1990).

2.6.1.5. Compatibilidade/incompatibilidade entre os estilos de aprendizagem e os ambientes de aprendizagem

Na secção anterior referimo-nos aos ambientes de aprendizagem compatíveis com cada um dos estilos de aprendizagem definidos. No entanto, nem sempre o contexto de aprendizagem é compatível com o estilo de aprendizagem de cada aluno. Surge, assim, uma questão já bastante debatida: o problema da compatibilidade/incompatibilidade⁷. Esta é uma questão pouco pacífica, já que existe uma corrente de autores que defende o maior encontro possível entre o contexto e o estilo de aprendizagem, enquanto outros apelam ao seu total desencontro.

Biggs (2001), por exemplo, refere que provocar uma incompatibilidade entre o contexto de aprendizagem e o estilo do aluno pode ser uma atitude a tomar quando o estilo do aluno não apresenta uma determinada característica (ou esta característica não está suficientemente desenvolvida). Ao forçar a utilização desta característica, o aluno acaba por a adquirir e/ou desenvolver, alargando o seu estilo de aprendizagem, e alargando o leque de possibilidades e opções para lidar com uma determinada situação futura. Este aspecto é também sublinhado por Smith (1990, p. 319):

“O ambiente é óptimo se se conforma com as expectativas do aluno? (...) Um forte argumento, no sentido oposto, é o de que a contradição e os obstáculos são condições necessárias para o desenvolvimento individual e a criatividade.”

Aqui, o objectivo não se prende com a aprendizagem de conteúdo, mas antes com o alargamento da diversidade de competências do aluno. Também Scarcella & Oxford

⁷ Originalmente, em inglês: *match/mismatch*

(1992) e Kolb (1984) enfatizam a importância de *stretching the comfort zones* do aluno. Se, por um lado, todos os alunos devem ter a oportunidade de aprender através do seu estilo preferido, por outro lado precisam também de estar abertos à ideia de flexibilizar o seu próprio estilo. Isto é, os alunos devem ser encorajados a diversificar as suas preferências (Dreyer, 1998; Honey & Mumford, 1986; Kolb, 1984; Rush & Moore, 1991; Wallace & Oxford, 1992). Como refere Peng (2002, p. 2): “*expor os alunos a diferentes estilos de aprendizagem pode ser uma forma prática de os ajudar a desenvolver as suas múltiplas inteligências até ao seu potencial máximo.*” Por outro lado, são também muitos os autores (Buch & Sena, 2001; Entwistle, 1981; Ford, 1985, 1995; Ford & Chen, 2001; Kolb, 1984; Kreber, 1998; Pask, 1976; Rhem, 1992; Schmeck, 1988; Witkin, Morre, Goodenough & Cox, 1977) que sublinham que aprender em condições de compatibilidade entre as estratégias de instrução e o estilo de aprendizagem pode, em certos contextos, ser significativamente mais efectivo do que aprender em condições de não correspondência. Ford (1985; 1995) e Ford & Chen (2001) realizaram vários estudos empíricos e concluíram que a aprendizagem em condições de compatibilidade é significativamente superior do que em situações de incompatibilidade. No entanto, num estudo recente, Zhang (2005) afirma que ensinar utilizando um conjunto diversificado e equilibrado de contextos de aprendizagem, pode aumentar a performance académica dos alunos.

Temos, portanto, duas visões distintas do mesmo problema, mas que na realidade se complementam: é sabido que, de uma forma geral, os alunos aprendem melhor em condições compatíveis com o seu estilo de aprendizagem, mas, por outro lado, é importante que os alunos sejam expostos a condições diversas para que possam adquirir e desenvolver determinadas capacidades, que naturalmente não utilizariam, e consequentemente não desenvolveriam.

2.7. As abordagens à aprendizagem

As abordagens à aprendizagem surgiram nos anos 70 como resultado de uma série de estudos desenvolvidos por Marton & Saljo (1976a, 1976b), e foram posteriormente amplamente divulgadas através da publicação do livro *“The Experience of Learning”* (Marton, Hounsell & Entwistle, 1984).

No seu primeiro estudo, Marton & Saljo (1976a) investigaram a forma como alunos universitários processavam a informação, centrando-se no que era aprendido, contrariamente ao que aconteceu em estudos anteriores, na área da psicologia cognitiva, em que o foco de estudo era a quantidade de informação apreendida. Neste estudo foi pedido aos alunos que lessem um artigo, e foi-lhes dito que posteriormente teriam que responder a algumas perguntas sobre o mesmo. Estas questões relacionavam-se com o conteúdo do texto. Foi também pedido aos alunos que descrevessem a forma como haviam lido o artigo. A análise das respostas revelou dois “níveis de processamento” quantitativamente diferentes. Os alunos que adoptaram um processamento de nível superficial direccionaram a sua atenção para o próprio texto, esforçando-se por memorizá-lo, empregando uma orientação reprodutiva. Houve pouco ou nenhum envolvimento pessoal no acto de aprender, este acto foi visto como uma imposição externa. Os alunos revelaram-se mais preocupados com a finalização da tarefa do que com o enriquecimento dos seus conhecimentos e capacidades. Como resultado deste processo mecânico de memorização, os alunos falharam na distinção entre pontos essenciais e factos pontuais e entre princípios e exemplos. Estes alunos não relataram conclusões ou examinaram os argumentos de uma forma crítica.

Por outro lado, os alunos que processaram a informação de forma profunda direccionaram a sua atenção para a compreensão do significado do texto (Entwistle, Hanley & Radcliffe, 1979), o que conduziu a um processo activo de aprendizagem, no qual o aluno “desafia” as ideias, as evidências e os argumentos apresentados pelo autor,

tenta encontrar relações entre as ideias apresentadas, e procura ligações com a sua experiência pessoal e com o mundo real.

Estes resultados são consistentes com o trabalho anterior de Ausubel (1968), que estabeleceu a distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem por memorização. Investigações posteriores passaram a dar mais peso ao modelos das abordagens à aprendizagem. Svensson (1984) fez uma análise independente dos dados recolhidos por Marton & Saljo (1976a) e definiu as abordagens holística e atomística, que descrevem a forma como os alunos organizam a informação do artigo. Outros investigadores solicitaram aos alunos para que estes reflectissem sobre a forma como habitualmente estudavam, em vez de se centrarem numa tarefa específica. Esta abordagem de investigação foi usada por Entwistle & Ramsden (1983), que elaboraram o *Approaches to Studying Inventory* (ASI), que foi ministrado a um número bastante elevado de alunos universitários. Partindo da análise quantitativa destes dados, assim como de entrevistas, estes autores definiram quatro orientações de estudo. As orientações significativa e reprodutiva correspondem às abordagens profunda e superficial, respectivamente, a orientação estratégica compreende a intenção de obter as melhores classificações possíveis, independentemente do que for necessário fazer para as obter, enquanto que a orientação não-académica é uma resposta “disfuncional” às exigências do ensino superior. Trabalhando a partir de uma perspectiva teórica diferente, Biggs (1978) obteve resultados muito semelhantes através do *Study Process Questionnaire* (SPQ). Este investigador identificou três dimensões, que designou de *utilizing* (similar à abordagem superficial), *internalizing* (similar à abordagem profunda) e *achieving* (similar à abordagem estratégica). Embora as diferenças terminológicas sejam evidentes, Ford (1981) e Schmeck (1983) notaram o consenso crescente nas descrições das abordagens à aprendizagem, sendo os termos “superficial” e “profundo” os mais utilizados, aos quais se juntou posteriormente, a designação “abordagem estratégica”.

Também Entwistle & Ramsden (1983) e Laurillard (1984) fazem referência à abordagem estratégica. Entrevistas realizadas com o objectivo de analisar o estudo diário dos alunos, chamaram a atenção para a influência exercida pelos métodos de avaliação na aprendizagem e no estudo.

Surgiu, assim, a necessidade de fazer referência a uma terceira categoria de abordagens à aprendizagem: a abordagem estratégica, na qual a intenção é atingir as classificações mais elevadas possíveis, através da utilização de métodos de estudo organizados e de uma boa gestão do tempo (Entwistle & Ramsden, 1983). Esta abordagem envolve ainda uma vigilância da eficácia do estudo do próprio (Entwistle *et al.*, 2000) e uma atenção reforçada às exigências de avaliação. A abordagem estratégica envolve a utilização das abordagens superficial ou profunda, dependendo daquilo que o aluno pensa que vai conduzir aos melhores resultados na avaliação, combinado com uma atitude geralmente bem organizada e sistemática. Nesta abordagem, o foco é o reconhecimento obtido pelos bons resultados, e não na tarefa em si mesma. Biggs (1993) considera que tanto a abordagem superficial como a estratégica resultam do contexto institucional; o mesmo autor sublinha que estas duas abordagens não são formas “naturais” de abordar a aprendizagem, ao contrário da abordagem profunda.

Apresentamos, no Quadro 2.7, um resumo das principais características de cada uma das abordagens à aprendizagem referidas.

Biggs (1986, p. 133) considera as abordagens à aprendizagem como *pacotes congruentes entre motivação e estratégia*⁸, uma vez que compreendem tanto uma intenção como uma estratégia relacionadas. Em termos fenomenográficos, uma abordagem engloba tanto um aspecto referencial (o quê), que se relaciona com a intenção do aluno, como um aspecto estrutural (como) que se refere aos processos empregues (Marton & Booth, 1997).

⁸ Originalmente, em inglês: *congruent motive-strategy packages*.

Também Fransson (1977) considera que a cada uma das abordagens descritas anteriormente está associada uma forma distinta de motivação, que afecta os resultados de aprendizagem, tanto quantitativa como qualitativamente. Este autor investigou os efeitos de diferentes níveis de motivação intrínseca ou extrínseca nas abordagens dos alunos à leitura de artigos académicos. Concluiu que os alunos que consideravam o texto interessante ou relevante tinham maiores probabilidades de adoptar uma abordagem profunda do que os outros estudantes.

Quadro 2.7. Características das abordagens à aprendizagem (adaptado de Entwistle et al., 2000; Gow & Kember, 1989).

Abordagem profunda Objectivo – compreender <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar ideias com conhecimentos e experiências anteriores. - Procurar padrões e princípios subjacentes. - Examinar argumentos cautelosa e criticamente. - Estar interessado na tarefa académica e obter satisfação por realizar essa tarefa. - Procurar o significado inerente à tarefa académica. - Personalizar a tarefa académica, tornando-a significativa para a sua própria experiência. 	Procura de significado
Abordagem superficial Objectivo – satisfazer os requisitos da disciplina <ul style="list-style-type: none"> - Ver a disciplina como “porções” de conhecimento sem qualquer relação entre si. - Memorizar factos e realizar procedimentos de forma rotineira. - Ter dificuldade em dar sentido às ideias novas. - Encontrar pouco valor ou significado nas disciplinas ou tarefas. - Estudar sem reflectir sobre o objectivo ou estratégia. - Sentir-se inseguro e pouco motivado com o trabalho. - Encarar a tarefa como uma exigência a cumprir, como uma imposição necessária para atingir um qualquer outro objectivo (p. ex. uma classificação). 	Reprodução
Abordagem estratégica Objectivo – obter as melhores classificações possíveis <ul style="list-style-type: none"> - Colocar um esforço consistente no estudo. - Gerir bem o tempo. - Encontrar as condições e materiais adequados para estudar. - Controlar a eficácia do estudo realizado. - Estar atento aos métodos e critérios de avaliação. Orientar o trabalho tendo em conta as preferências do professor.	Organização reflexiva

É importante reconhecer que as origens do conceito “abordagem à aprendizagem” são fenomenológicas ou experienciais (Marton & Saljo, 1976a), isto é, a aprendizagem é estudada partindo da perspectiva do que aprende, e a ideia desta abordagem baseia-se nas relações entre a intenção, o processo e o resultado num contexto específico (Schmeck, 1988).

No que diz respeito às intenções subjacentes às abordagens superficial e profunda, é importante notar que não são mutuamente exclusivas: “*the related learning processes may sometimes become mixed in everyday experience*” (Entwistle et al., 2000, p. 32).

Os alunos com sucesso exibem frequentemente uma combinação de abordagens profunda e estratégica. Gustavsson (1984, citado em Entwistle et al., 2000) confirmou que quando combinadas, as abordagens profunda e estratégica sugerem uma dimensão de aprendizagem e estudo verdadeiramente eficaz – o “*skillful student*” ou “*studax*” como lhe chamou Janssen (1996, citado em Entwistle et al., 2000, p. 35). A abordagem profunda só por si pode não ser “conduzida” com determinação e esforço suficientes para atingir níveis profundos de compreensão (Entwistle et al., 2000).

A investigação sobre as abordagens à aprendizagem cresceu exponencialmente nas últimas duas décadas, como resultado do trabalho inicial de Marton & Saljo (1976b). Muitos destes estudos recorreram a questionários, como por exemplo o *Approaches to Studying Inventory* (Entwistle & Ramsden, 1983), o *Revised Approaches to Studying Inventory* (RASI; Entwistle & Ramsden, 1983), o *Approaches and Study Skills Inventory for Students* (ASSIST; Entwistle, 1997) e o *Study Process Questionnaire* (SPQ; Biggs, 1987). Estudos com uma vertente mais quantitativa, geralmente assumem a existência de abordagens profundas e superficiais (e por vezes estratégicas) antes de iniciarem o estudo. Bock (1986) e Webb (1997) referem que investigações que partem deste pressuposto, especialmente as que se centram em correlações estatísticas, podem

conduzir a uma situação em que o modelo de abordagens profunda/superficial deixa de ser descritivo e passa a ser prescritivo.

Outros estudos questionam aspectos da distinção profundo/superficial. De salientar os muitos estudos multi-culturais que surgiram recentemente, especialmente aqueles que envolvem alunos asiáticos (Chin & Brown, 2000b; Dahlin & Regmi, 1997; Dahlin & Watkins, 2000; Kember, 2000; Marton et al., 1996; Meyer, 2000). Constatou-se que estes alunos utilizam com muita frequência a memorização (o que parece sugerir uma abordagem superficial), ao mesmo tempo que exibem uma aprendizagem com resultados de qualidade extremamente elevada (que está teoricamente associada a uma aprendizagem profunda) – o chamado “paradoxo do aluno chinês”, como referimos anteriormente.

A análise desta situação conduziu à reformulação de duas formas distintas de memorização: uma que envolve compreensão (antes ou depois da memorização), e que é, portanto, uma forma de abordagem profunda, e outra que não envolve compreensão, e que é equivalente a uma abordagem superficial (Marton et al., 1996). Alguns autores sugerem até que a abordagem que engloba compreensão e memorização deveria ser formulada como uma nova abordagem, distinta das abordagens superficial e profunda clássicas (Kember, 1996).

Outro estudo que sugere a modificação do modelo superficial/profundo é o de Volet & Chalmers (1992). Estes autores apresentam evidências estatísticas que aventam a existência de um *continuum* de objectivos de aprendizagem, situando-se as abordagens superficial e profunda em cada um dos extremos deste *continuum*.

No entanto, e apesar destas distinções sugeridas por diversos autores, existe um consenso geral sobre a utilização da distinção profundo/superficial em estudos sobre as abordagens à aprendizagem (Entwistle, 1997; Kember, 1996; Richardson, 1994).

Ramsden (1988) refere, também, que as abordagens superficial e profunda vão apresentar diferentes manifestações, em diferentes especializações académicas. Este aspecto retoma a dependência do contexto das abordagens, que constituiu um ponto fundamental nos estudos iniciais de Marton & Saljo (1976a, 1976b). Ramsden sugere que em algumas tarefas académicas científicas, a utilização de uma abordagem profunda exige, inicialmente, a focalização nos detalhes, o que, por si só, parece uma abordagem superficial. Por outro lado, nas humanidades, uma abordagem profunda, habitualmente, envolve o estabelecimento de uma compreensão pessoal desde o início da tarefa. Entwistle (1997) enfatiza a importância de reformular as abordagens à aprendizagem de acordo com o contexto disciplinar:

“The defining features [of deep and surface approaches] also fail to do justice to differences between disciplines. The specific processes involved in seeking deep understanding, as well as the balance between them, must vary across subject areas. Ideally, the idea of a deep approach needs to be reformulated to show how it emerges in a particular course of study, while students need to be shown how they can apply different learning processes (including memorization) appropriately in seeking conceptual understanding. This is an area of research which is, so far, undeveloped, and needs attention” (Entwistle, 1997, p. 216).

Um dos estudos que segue a abordagem sugerida por Entwistle é o de Chin & Brown (2000a). Estes autores desenvolveram um estudo qualitativo com alunos de Ciências, no ensino secundário. Foram encontradas diferenças significativas entre as abordagens profunda e superficial em diferentes áreas, nomeadamente: na natureza das explicações, na formulação de questões, na actividade metacognitiva e nas abordagens às tarefas de aprendizagem.

A partir dos anos 90, a investigação começou também a tentar identificar quais os factores que podem ajudar os alunos a desenvolverem uma aprendizagem profunda, em

oposição a uma aprendizagem superficial. Gibbs (1992) sublinhou algumas das condições que contribuem para uma abordagem superficial, nomeadamente:

- número de horas de aulas bastante elevado;
- quantidade excessiva de material da disciplina;
- falta de oportunidade para analisar os assuntos com profundidade;
- impossibilidade de escolher as disciplinas, e impossibilidade de optar por diferentes métodos de estudo;
- sistema de avaliação que provoca ansiedade.

Segundo o mesmo autor, algumas das estratégias de ensino que contribuem para uma abordagem profunda são:

- trabalhos de projecto;
- “aprender fazendo”;
- aprendizagem baseada na resolução de problemas;
- trabalhos que não podem ser feitos exclusivamente com base na memorização;
- trabalhos de grupo;
- estímulo à reflexão do estudante;
- permitir uma aprendizagem autónoma;
- “premiar” a compreensão e penalizar a reprodução;
- envolver os estudantes na escolha dos métodos de avaliação.

Por outro lado, Ramsden (1984, 1988, 1992) tem-se debruçado sobre as razões que levam os alunos a não adoptar uma abordagem profunda à aprendizagem, mesmo quando este é um dos objectivos explícitos das disciplinas:

“... university teaching contexts might have unintended consequences for learning - ... they might discourage students from coming to grips with the fundamentals of their subject and encourage them to use tricks and stratagems to pass examinations...”

(Ramsden, 1984, p. 145).

Ramsden sublinha, ainda, que os alunos respondem e reagem à situação por eles percebida, que é frequentemente diferente daquela que foi definida pelos professores e investigadores. Apesar de se poderem definir formalmente determinados objectivos educacionais para uma disciplina, os alunos podem simplesmente procurar um conjunto simples de regras sobre o que devem fazer para passar no exame. Este autor enfatiza a importância de perceber o que os alunos constroem a partir dos objectivos de uma disciplina, como resultado das suas percepções.

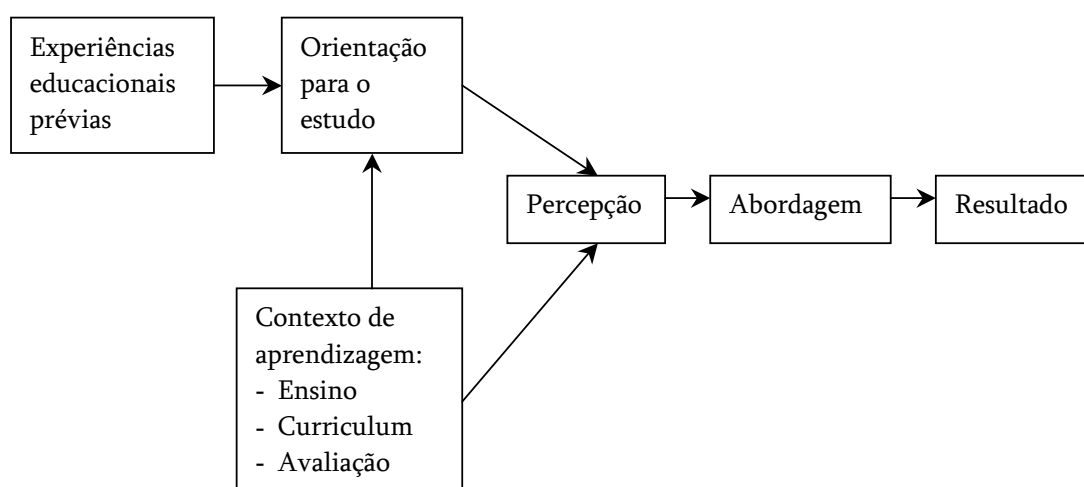


Figura 2.17. Um modelo de aprendizagem contextualizada (adaptado de Ramsden, 1988, p. 161).

Em 1988, Ramsden representou a relação entre as percepções dos alunos, os diferentes níveis de contexto, as abordagens à aprendizagem e os resultados da aprendizagem, como se mostra no diagrama representado na Figura 2.17. Este modelo deriva, claramente, do modelo de aprendizagem dos 3P (no original: *presage, process and product*) de Biggs (1993), no entanto, foi Ramsden que enfatizou o papel central da percepção.

Ramsden adverte, ainda, que este diagrama não sugere apenas uma sequência causal de eventos, mas antes uma “cadeia de interações a diferentes níveis de generalidade”

(Ramsden, 1992, p.84). Biggs (1993) também sugere que este diagrama deve ser considerado como um sistema aberto, onde qualquer distúrbio ou alteração de uma das partes afecta todo o sistema, até que um novo “estado de equilíbrio” seja atingido. Assim, uma predisposição para uma abordagem particular é vista como “*individual student’s way of achieving balance in the system as perceived by the student*”(p. 10).

Tem também existido alguma discussão relacionada com o facto das abordagens serem adoptadas em resposta a tarefas de aprendizagem específicas, ou serem estilos relativamente estáveis que são utilizados de forma consistente (Candy, 1991; Marton, 1983; Ramsden, 1988; Schmeck, 1988;). Como já referimos, Marton (1983) e Ramsden (1988) sublinham a importância do contexto particular como um factor determinante na adopção de uma abordagem à aprendizagem profunda ou superficial. Referem, também, que as abordagens de aprendizagem não devem ser vistas como estilos, mas como respostas a uma situação específica. Ramsden (1988) enfatiza ainda que “*stability of orientations does not imply fixity*” (p. 175) e que as orientações de aprendizagem são passíveis de mudança, e surgem como resposta ao contexto de ensino, de avaliação e ao currículo. No entanto, Marton (1983) sublinha também que alguns alunos têm uma tendência maior para adoptar uma abordagem superficial ou profunda de acordo com as suas concepções de aprendizagem. Saljo (1979) identificou cinco **concepções de aprendizagem**:

- A- aumento quantitativo de conhecimento;
- B- memorização;
- C- aquisição de factos, procedimentos, etc, que podem ser retidos ou utilizados na prática;
- D- abstracção de significado;
- E- processo interpretativo cujo objectivo é compreender a realidade.

Van Rossum & Schenk (1984) e Marton, Dall’Alba & Beaty (1993) fazem referência a uma sexta concepção de aprendizagem, que designaram por:

F- factor de mudança pessoal.

Numerosos estudos têm referido resultados semelhantes (por exemplo, Boulton-Lewis, Marton, Lewis & Wilss, 2000; Marshall, Summers & Woolnough, 1999), o que nos leva a concluir que este conjunto de concepções pode ser considerado como bastante consistente e firme. Pode definir-se uma linha divisória entre as concepções A, B e C por um lado, e as concepções D, E e F por outro. O “significado” é o responsável por esta divisão. Enquanto este se encontra ausente nas três primeiras concepções, tem, pelo contrário, um papel primordial nas três últimas (Quadro 2.8). Um aluno que conceptualiza a aprendizagem como um processo interpretativo, tendo como objectivo compreender a realidade, provavelmente adoptará uma abordagem profunda, enquanto que um aluno que entende a aprendizagem como memorização de partes de conhecimento sem qualquer relação entre si, adoptará uma abordagem superficial (Chin & Brown, 2000a). As concepções de A a C estão relacionadas com uma abordagem à aprendizagem superficial, enquanto que as concepções D, E e F implicam uma abordagem profunda (Kember & Gow, 1989). Van Rossum & Schenk (1984) denominaram as três primeiras concepções como “reprodutivas” e as restantes como “construtivas”. Foi também demonstrado que tanto o interesse na tarefa (Laurillard, 1984) como o entusiasmo e empatia demonstrados pelo professor (Hodgson, 1984; Ramsden, 1984) afectam as abordagens de aprendizagem e ensino.

Quadro 2.8. Concepções de aprendizagem.

1. Aumento quantitativo de conhecimento	
2. Memorização	Reprodução
3. Aquisição de factos, procedimentos, métodos, etc.	
4. Abstracção de significado	
5. processo interpretativo cujo objectivo é compreender a realidade	Transformação
6. Desenvolvimento como pessoa	

No entanto, outros investigadores como Entwistle (1981) e Schmeck (1988) acreditam que os alunos têm uma predilecção para adoptar uma abordagem superficial ou profunda que persiste em situações diferentes, referindo-se a esta consistência como uma orientação de aprendizagem. Biggs (1999) também partilha este ponto de vista e defende que embora os alunos possam alterar a sua abordagem à aprendizagem de acordo com as exigências de cada situação, o alcance desta alteração é afectado pela predisposição do aluno para mudar, que por sua vez é influenciada por características pessoais. A abordagem à aprendizagem adoptada por um aluno é função do seu estilo de aprendizagem preferido, do conteúdo da disciplina e da situação, e está também relacionada com o repertório de capacidades de aprendizagem do aluno (Candy, 1991). Desta forma, e embora o assunto não esteja ainda totalmente esclarecido, podemos referir-nos à abordagem à aprendizagem de um aluno de acordo com dois níveis de generalidade: i) a forma como o aluno tendencialmente aborda as tarefas de aprendizagem, e ii) a forma como o aluno lida com uma tarefa particular num determinado momento.

As abordagens à aprendizagem acabam por reflectir a relação entre o aluno e a situação. Os autores diferem apenas na ênfase que dão a cada um dos componentes desta relação (Schmeck, 1988).

Estas diferenças estão na origem de diferentes metodologias de investigação utilizadas no estudo das abordagens à aprendizagem. Os investigadores que destacam que a abordagem à aprendizagem adoptada é específica de uma determinada situação recorrem tipicamente a entrevistas e descrições qualitativas (por exemplo, Marton utilizou uma abordagem fenomenológica), com o objectivo de focarem especificamente as percepções dos alunos e as conceptualizações de situações experienciadas (Chin & Brown, 2000b). Por outro lado, os investigadores que assumem a consistência da orientação de aprendizagem (Biggs, 1999; Entwistle, 1984) utilizam questionários que “medem” o índice através do qual os alunos normalmente recorrem a determinadas

abordagens para realizar tarefas de aprendizagem, implicando que existe uma consistência inter-situacional (Chin & Brown, 2000b).

As abordagens à aprendizagem são uma das dimensões mais estudadas dos estilos de aprendizagem, e a sua identificação tem sido um meio de:

- encorajar uma abordagem mais sistemática do ensino académico (Trigwell & Prosser, 1991);
- auxiliar professores preocupados com a melhoria da eficácia do seu ensino (Richardson, 1990);
- identificar alunos em risco por utilização de estratégias pouco eficazes (Tait & Entwistle, 1996).
- observar os resultados de aprendizagem (Beatty, Gibbs & Morgan, 1997);
- avaliar a qualidade da aprendizagem dos alunos (Meyer & Muller, 1990).

Apesar da vasta bibliografia sobre investigações realizadas com base nas abordagens à aprendizagem, são várias as críticas a este modelo. Em 1986, Bock criticou severamente os trabalhos de investigação que se centram exclusivamente nas correlações entre as abordagens à aprendizagem e os resultados da aprendizagem, sem se debruçarem sobre as razões subjacentes às dificuldades de aprendizagem. A mesma autora também defende que a generalização do modelo profundo/superficial é desajustada quando aplicada a contextos culturais diversificados.

Também Webb, em 1997, criticou o modelo profundo/superficial. A principal preocupação deste autor prende-se com a valorização da abordagem profunda e o consequente descrédito da abordagem superficial. Esta pode ser uma perspectiva útil em alguns estudos mas, numa perspectiva prática, não haverá grande discussão sobre o papel que a universidade deve desempenhar de modo a incentivar aprendizagens profundas à aprendizagem.

2.8. Epílogo

Neste capítulo debruçámo-nos sobre os estilos de aprendizagem, começando por fazer um enquadramento generalista. Referimo-nos, de forma breve, à evolução histórica do conceito de estilo de aprendizagem e à sua definição, o que nos levou a abordar a problemática da multidimensionalidade do estilo de aprendizagem, considerando quatro modelos de estilos de aprendizagem baseados em diferentes perspectivas: i) elementos cognitivos da personalidade, ii) processo de aprendizagem, iii) abordagens à aprendizagem e, por último, iv) preferências de instrução.

De seguida, centrámo-nos nos dois modelos de estilos de aprendizagem seleccionados, de forma criteriosa, para a realização deste estudo: o modelo da aprendizagem experiencial de Kolb (1984) e as abordagens à aprendizagem (Entwistle et al., 2000; Marton & Saljo, 1976a, 1976b). Relativamente ao modelo de Kolb, começámos por nos referir à sua origem, mencionando o papel fundamental de Dewey, Lewin e Piaget. Seguidamente descrevemos a estrutura e o processo da aprendizagem pela experiência, centrando-nos nos quatro estilos de aprendizagem. No que diz respeito às abordagens à aprendizagem, partimos dos estudos de Marton & Saljo (1976a, 1976b), para nos referirmos depois às investigações posteriores que vieram reforçar as conclusões destes investigadores. Por último, caracterizamos cada uma das abordagens à aprendizagem e as concepções de aprendizagem a estas associadas.

PARTE II – TRABALHO EMPÍRICO

CAPÍTULO 3

QUESTÕES PARADIGMÁTICAS E METODOLÓGICAS

3.1. Introdução

Neste capítulo debruçamo-nos sobre as questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas que nortearam esta investigação. Assim, depois de termos explicitado a matriz teórica que constitui o referencial desta pesquisa, passamos a fundamentar as opções paradigmáticas e metodológicas tomadas, em função dos pressupostos teóricos inerentes à ontologia e epistemologia das ciências sociais e à metodologia de investigação em educação.

Antes de prosseguirmos com a identificação e caracterização dos diferentes paradigmas de investigação, parece-nos essencial explicitar o significado que iremos atribuir à expressão “paradigma de investigação”, assim como a outros termos que surgirão de forma recorrente ao longo deste capítulo.

Como sugere Crotty (1998), apesar de, em alguns casos, poder ser útil estabelecer uma distinção entre uma perspectiva teórica como uma ampla posição filosófica, e uma perspectiva metodológica como uma estratégia de investigação mais específica, de uma forma menos complexa, iremos utilizar a expressão “paradigma de investigação”, como é sugerido por Guba (1990), que descreve um paradigma de investigação como uma *“rede que contém as premissas epistemológicas, ontológicas e metodológicas do investigador”* (p. 13). Ainda segundo o mesmo autor, as questões sobre os paradigmas de investigação não devem ser consideradas como meros aspectos adicionais ao mundo real do “fazer investigação”, uma vez que estas decisões influenciam todos os aspectos e fases do processo de investigação, mesmo que essa influência não seja exercida de uma forma

explícita. De facto, como referem Guba e Lincoln (1994, p. 105), *as questões metodológicas são secundárias às questões paradigmáticas*”.

Neste estudo entendemos por metodologia *“um estudo dos métodos, um estudo no qual baseamos as nossas escolhas de metodologia e definimos o modo como estas escolhas se adaptam ao nosso problema de investigação”* (Dobbert, 1990, p. 286), constituindo-se como uma lógica de procedimentos científicos na sua génese e seu desenvolvimento, que ajudam a compreender sobretudo o processo (Bruyne et al., 1991), questionando-se o “modo de fazer” para construir e validar o conhecimento.

De sublinhar que, embora de naturezas distintas, é comum o aparecimento de algumas confusões conceptuais entre o termo “metodologia” e a expressão “método de investigação”. Para separar as águas, convém esclarecer que a metodologia aborda, de forma crítica, as práticas de investigação, enquanto que os métodos são antes as práticas críticas da investigação, isto é, a lógica no acto de investigar (Almeida e Pinto, 1995) (ver Figura 3.1). Assim sendo, a metodologia alimenta-se dos distintos caminhos de investigação já percorridos (métodos), organizando e sistematizando de forma crítica essas práticas.

No entanto, as questões sobre a metodologia de investigação são muito mais profundas do que a mera escolha de uma metodologia, por exemplo, quantitativa ou qualitativa. Na realidade, muitos teóricos (por exemplo, Crotty, 1998; Lincoln & Guba, 1985) têm referido que esta dicotomia tem sido enfatizada, e que o assunto mais importante, frequentemente menosprezado, é a questão da epistemologia. Neste pressuposto, poderemos desde já elucidar que a epistemologia e a metodologia se constituem como dois campos disciplinares distintos, mas onde, em qualquer um deles, se abordam criticamente as práticas de investigação. A epistemologia tem por objecto as condições e os critérios de cientificidade dos discursos científicos, enunciando e denunciando, entre outros aspectos, a reintrodução do ideológico no científico. Essa denúncia exerce-se

também sobre a própria metodologia, enquanto arte sistematizadora dos pressupostos e processos lógicos da investigação ou, de outra maneira, enquanto teoria sobre os métodos de investigação.

3.2. As coexistências paradigmáticas

Em investigação educacional, diversos autores (Almeida & Freire, 2003; Austin, 1990; Cohen, Manion & Morrison, 2000; Crotty, 1998; Denzin & Lincoln, 1994, 1998, 2000; Guba, 1990; Guba & Lincoln, 1994; Ludke & André, 1986; Mayring, 2002) têm feito variadas tentativas no sentido de caracterizar e distinguir os diferentes paradigmas vigentes no que diz respeito à investigação em ciências sociais. Ao analisarmos a literatura que se dedica ao estudo dos elementos históricos, metodológicos e técnicos das investigações, facilmente concluímos que existem diversos modos de agrupar ou conceber os diferentes paradigmas.

São vários os autores (por exemplo, Berger, 1992; Cohen et al., 2000; Valles, 1997) que consideram a existência de dois paradigmas que se contrapõem. O primeiro – paradigma naturalista – defendido desde o seu início por Aristóteles, dá ênfase à explicação dos fenómenos em estudo, às intenções, aos motivos, às razões, à compreensão em função dos contextos. O segundo – paradigma positivista – aproxima a explicação científica do estudo de relações num contexto de causalidades (Pourtois & Desmet, 1988). Guy Berger, distingue, de forma aproximada, as duas formas de investigação: por um lado, o trabalho crítico, de contestação e de problematização das práticas sociais; do outro, o *“trabalho de investigação na sua forma positiva, isto é, como um trabalho que pretende enumerar verdades que se admite poderem constituir instrumentos de desenvolvimento e de progresso”* (1992, p. 23). Durante muitos anos, a tradição positivista prevaleceu nas ciências em geral, condicionando fortemente as metodologias utilizadas nos estudos de investigação científica, os quais se basearam em técnicas predominantemente quantitativas.

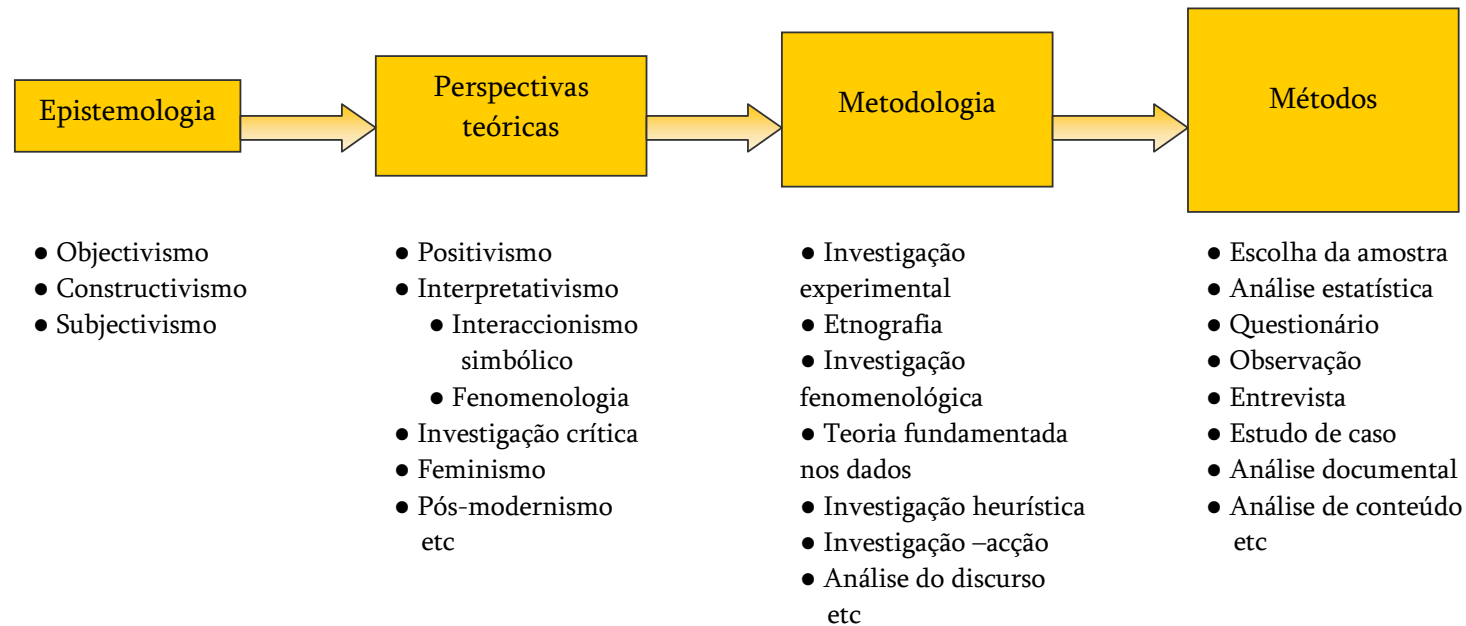


Figura 3.1. Relação da epistemologia, perspectivas teóricas, metodologia e métodos de investigação (adaptado de Crotty, 1998, p. 165).

A discussão em torno destas duas tradições tem-se mantido viva ao longo dos anos. Conhecem-se, na área das ciências sociais, trabalhos de pesquisa orientados por uma ou outra posições filosóficas e epistemológicas, que podem ser considerados trabalhos notáveis. Boudon (1984) considera que esta é uma falsa dicotomia, não sendo razoável privilegiar nenhuma delas em detrimento da outra. Crozier & Friedberg (1977), a propósito da análise estratégica e das práticas de investigação, referem que num mesmo modo de investigação é possível a articulação entre técnicas quantitativas e qualitativas e trabalhar, a nível de análise, conteúdos explícitos e implícitos, material descritivo e estatístico.

Crozier & Friedberg (1977) salientam, ainda, que não se pode falar, com rigor, numa metodologia de pesquisa específica da investigação em educação. Defendem, pelo contrário, a existência de um conjunto de dispositivos metodológicos válidos para todas as ciências, que os investigadores deverão gerir de acordo com a especificidade do seu objecto de estudo.

Por outro lado, Crabtree & Miller (1992, p. 26), baseando-se na obra de Habermas, consideram a existência de três paradigmas de investigação: os mesmo dois já referidos anteriormente, e aditam um terceiro paradigma - o paradigma crítico. Consideram que este paradigma se serve do conhecimento histórico e da articulação entre os paradigmas materialista ou positivista e interpretativo para desmascarar a ideologia e a experiência do presente.

Carr & Kemmis (1988), Boveda (1989, citado por Perez Serrano, 1990) e Guba (1990) têm também convergido para a caracterização de três grandes paradigmas, embora com algumas diferenças relativamente à distinção feita por Crabtree & Miller (1992): o positivista (desdobrado em positivista e pós-positivista por Guba, 1990), o interpretativo (onde se integra a abordagem naturalista segundo Guba, 1990), e o crítico.

De acordo com Guba (1990), Lincoln & Guba (1985, 2000) e Morgan (1983), e como já referimos anteriormente, podemos caracterizar um paradigma a partir de três questões essenciais:

❖ questões ontológicas - a natureza da realidade investigada:

- *Que tipo de ser é o ser humano?*

- *Qual é a natureza da realidade?*

❖ questões epistemológicas - o tipo/modelo de relação estabelecida entre o investigador e o conhecimento:

- *Qual é a relação que se estabelece entre o investigador e o conhecimento?*

❖ questões metodológicas - o modo como podemos obter conhecimento da dita realidade:

- *Como é que conhecemos o mundo, ou como é que obtemos conhecimento sobre ele?*

No Quadro 3.1, apresentamos, em paralelo, as sínteses de Guba (1990) de caracterização dos vários paradigmas, considerando as questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas.

Quadro 3.1. Paradigmas de investigação (Guba, 1990).

<div>PARADIGMAS</div> <div>Questões</div>	POSITIVISTA	PÓS-POSITIVISTA	CRÍTICO	NATURALISTA
Ontológicas	Realismo – a realidade existe fora de nós e é dirigida por leis e mecanismos naturais e imutáveis. O conhecimento destas entidades, leis e mecanismos é sintetizado na forma de generalizações livres do tempo e do contexto.	Realismo crítico – a realidade existe mas não pode, nunca, ser totalmente apreendida. É dirigida por leis naturais que apenas podem ser incompletamente compreendidas.	Realismo crítico – como no pós-positivismo.	Relativista – as realidades existem na forma de múltiplas construções mentais, baseadas socialmente e na experiência, locais e específicas, dependentes para a sua forma e conteúdo das pessoas que as sustentam.
Epistemológicas	Dualismo/objectivismo – é possível e essencial para o investigador adoptar uma postura distante, não interactiva. Os valores constituem factores de enviesamento e são portanto excluídos de influenciar os produtos.	Objectivismo modificado – a objectividade permanece como um ideal regulador, mas apenas pode ser aproximativa, com ênfase especial ao lugar atribuído aos guardiões externos como sejam a tradição e a comunidade crítica.	Subjectivismo – no sentido em que os valores do investigador medeiam a pesquisa.	Subjectivismo – o investigador e o investigado estão fundidos numa única entidade (monismo). Os resultados são literalmente a criação do processo de interacção entre ambos.

Questões dos Alunos e Estilos de Aprendizagem

Metodológicas	Experimental/manipulativo – formulam-se questões e/ou hipóteses à partida na forma de proposições sujeitas a teste empírico (falsificação) sob condições cuidadosamente controladas.	Experimental/manipulativo modificado – reequaciona desequilíbrios pela pesquisa em contexto mais naturais, usando métodos mais qualitativos, dependendo mais de uma teoria emergente e reintroduzindo a descoberta no processo de pesquisa.	Dialógico/transformador – elimina falsas consciências e facilita a transformação.	Hermenêutica/dialéctica – elicitam-se construções individuais refinando-as hermeneuticamente, comparando-as e contrastando-as dialecticamente, com o fim de gerar uma (ou várias) construções sobre as quais há consenso substancial.
----------------------	--	---	---	---

O paradigma naturalista, tal como é caracterizado por Guba (1990), pode inscrever-se num quadro mais amplo, designado frequentemente como interpretativo, que metodologicamente se alarga a modalidades distintas daquelas que o autor descreve, embora todas elas assumam a realidade como uma construção e privilegiem que o conhecimento se constrói sobre as construções, e as interpretações daqueles que estão envolvidos nos fenómenos em estudo. Assumem, assim, a *“postura interpretativa de que a realidade pode ser entendida se se entenderem os significados objectivos dos indivíduos”* (Carr & Kemmis, 1988, pp. 100-101).

O esforço em encontrar uma coerência, dentro de cada paradigma, entre as respostas dadas às questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas (Carr & Kemmis, 1988; Guba, 1990; Guba & Lincoln, 1989; Perez Serrano, 1990) e a grande convergência numa organização em três/quatro grandes quadros gerais, são indicadores de que constituem três/quatro concepções que unificam muito do trabalho de investigação. Mas os próprios autores alertam-nos para a não pureza das investigações reais, relativamente a estas mesmas concepções, havendo quem se assuma como defensor da criação de um novo paradigma, constituído por princípios e noções chave inter-relacionadas logicamente (Morin, 1996), um paradigma emergente, de contornos ainda indefinidos e que nunca seriam totalmente definidos. Este paradigma constituiria um diálogo real entre os paradigmas existentes (tendo como princípio chave esse mesmo diálogo) e não a mera justaposição dos seus processos (Guba, 1990), pelo que permitiria a construção de narrativas situadas, ao invés de grandes narrativas contextualizadas (Lincoln & Denzin, 1994).

Na secção seguinte abordaremos, com mais pormenor, o paradigma de investigação com maior preponderância nesta investigação, ou seja, o paradigma naturalista, não obstante o permanente diálogo entre os vários paradigmas de investigação.

3.3. Paradigma naturalista

Como já foi referido anteriormente, existe um vasto leque de dispositivos metodológicos válidos para todas as ciências, e cabe aos investigadores gerir de forma adequada as suas escolhas. Pode considerar-se, no entanto, que existe uma tendência para a utilização, em educação, de metodologias que apontam fundamentalmente para uma maior intimidade entre o sujeito e o objecto de pesquisa. Daí a pertinência dos métodos que colocam o investigador (sujeito) no seio da cena investigada (Ludke & André, 1986).

A tendência para a utilização deste tipo de métodos representa uma modificação profunda nas ciências sociais no século XX. Os métodos qualitativos têm origens anteriores ao século XX, mas apareceram com maior força a partir dos anos 70 na Alemanha.

Com a publicação, em 1985, do livro *Naturalistic Inquiry*, Yvonna Lincoln e Egon Guba reforçaram ainda mais a ideia de que a investigação em educação deveria ser conduzida em condições naturalistas. Sugeriram, ainda, a utilização de uma metodologia lógica para ser usada nesse tipo de investigação. Este paradigma de investigação tem exercido uma grande influência nas investigações em educação e, apesar de algumas publicações posteriores o terem refinado em certos detalhes, os aspectos essenciais deste paradigma continuam presentes na publicação original (Lincoln & Guba, 1985). Estes autores sugeriram, posteriormente, uma alteração na denominação deste paradigma, de “investigação naturalista” para “construtivismo” (1994, p. 105). Nós preferimos utilizar a denominação original, e reservamos o termo construtivismo para a posição epistemológica descrita anteriormente.

Adicionalmente à asserção de uma epistemologia e ontologia construtivistas, Lincoln e Guba (1985) subscrevem ainda posições particulares sobre outras questões filosóficas relacionadas, posições que os autores denominam de “axiomas” do paradigma

naturalista. Partindo de uma posição construtivista, questionam a possibilidade de generalizar, de estabelecer relações causais simples e de desenvolver uma investigação isenta (livre de valores) – todos dogmas de uma investigação positivista. Em vez de pretenderem generalizar resultados, defendem que o ónus está no leitor da investigação. Só o leitor pode determinar se é possível transferir e adaptar os resultados para o seu contexto particular. Com o objectivo de facilitar esta decisão, os investigadores devem fornecer uma “*thick description*” (Geertz, 1991, p.95) do contexto em que desenvolveram a investigação, aproximando-se de uma técnica etnográfica. Lincoln e Guba (1985) referem-se, também, aos problemas que advêm da procura de relações causais simples em contextos que envolvem indivíduos, e sugerem a utilização de um modelo de modelação contínua e mútua⁹ (p. 132). Finalmente, sugerem que uma investigação isenta é um objectivo inacessível, e que em vez de se desculpar, o investigador deve, pelo menos, tornar esses juízos e valores explícitos na descrição da investigação. Os autores não se referem apenas a valores pessoais, mas também a valores inerentes aos paradigmas, às teorias e ao contexto.

Partindo destes axiomas, Lincoln & Guba (1985) e Cohen et al. (2000) sugerem um número considerável de aspectos característicos de uma investigação conduzida no paradigma naturalista (ver Quadro 3.2). Destes aspectos, aqueles que nos parecem mais importantes, e nos merecem, portanto, mais atenção, serão, de seguida, brevemente descritos.

⁹ Originalmente, em inglês: *mutual simultaneous shaping*.

Quadro 3.2. Características principais do paradigma naturalista (Cohen et al., 2000, pp. 137-138).

- ❖ Os significados das situações são activamente construídos pelos indivíduos;
- ❖ O conhecimento surge a partir de situações sociais e lida-se com ele através de processos interpretativos;
- ❖ Os comportamentos, e portanto, os dados estão socialmente contextualizados, relacionados com o contexto, dependentes do contexto e a sua qualidade está também dependente do contexto. Para compreender a situação em estudo, os investigadores necessitam compreender o contexto em que a situação acontece, uma vez que as situações afectam o comportamento e as perspectivas e vice-versa;
- ❖ As realidades são múltiplas, construídas e holísticas;
- ❖ O conhecedor e o conhecimento são interactivos e inseparáveis;
- ❖ Apenas hipóteses de trabalho limitadas pelo tempo e pelo contexto são válidas;
- ❖ Todas as entidades estão num estado de formação mútua constante, portanto é impossível distinguir causas e efeitos;
- ❖ A investigação é limitada por valores (ética);
- ❖ As investigações são limitadas pelos valores do investigador, valores estes que podem ser apreciados, por exemplo, através da escolha do problema e na concepção e planificação da investigação;
- ❖ A investigação é influenciada pela escolha do paradigma que dirige a

investigação até ao problema;

- ❖ A investigação é influenciada pela escolha da teoria substantiva utilizada para orientar a recolha e análise de dados e a interpretação dos resultados;
- ❖ A investigação é influenciada pelos valores inerentes ao contexto;
- ❖ A investigação ou é consistente com os valores (reforço ou congruência) ou é dissonante com os valores (conflito). Para que a investigação produza resultados significativos, o problema, o design da investigação, o paradigma, a teoria e o contexto devem ser coerentes;
- ❖ A investigação deve compreender descrições extensas do comportamento contextualizado;
- ❖ A atribuição de significado é contínua e elaborada ao longo do tempo;
- ❖ As pessoas são deliberativas, intencionais e criativas nas suas acções;
- ❖ A história e a biografia intersectam-se – nós criamos o nosso próprio futuro, mas não necessariamente em situações que nós próprios escolhemos;
- ❖ A investigação social necessita de examinar as situações através dos olhos dos participantes – a tarefa da etnografia é compreender o ponto de vista do indivíduo, o seu ponto de vista sobre o mundo e a sua relação com a vida;
- ❖ Os investigadores são os instrumentos da investigação;
- ❖ Os investigadores geram hipóteses em detrimento da sua formulação;

- ❖ À partida, os investigadores não sabem o que irão “ver” ou do que estão à procura;
- ❖ Os seres humanos são seres antecipatórios;
- ❖ As generalizações são interpretadas como generalizações em contextos identificáveis e específicos e não como generalizações universais;
- ❖ As situações são únicas;
- ❖ O processo de investigação é tão importante como os resultados;
- ❖ A investigação social deve ser conduzida em condições naturais, reais, com o mínimo possível de intrusão por parte do investigador;
- ❖ A realidade, as experiências e os fenómenos sociais são passíveis de múltiplas, e algumas vezes até contraditórias interpretações, e estão disponíveis para o investigador através da interacção social;
- ❖ Todos os factores, em vez de apenas um número limitado de variáveis, devem ser tidos em conta;
- ❖ Os dados são analisados indutivamente, com constructos que derivaram dos dados durante o processo de investigação;
- ❖ A formulação de teorias é derivativa – teoria fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) – os dados sugerem a teoria, e não o contrário.

Porque os projectos de investigação educacional procuram tipicamente uma melhor compreensão dos indivíduos e daquilo que estes pensam e fazem, uma investigação

naturalista favorece os contextos naturais para a prossecução da investigação, e a utilização do indivíduo como instrumento. Quando comparados com instrumentos de tipo papel e lápis, os indivíduos têm a capacidade de compreender os significados, de se aperceber de determinadas subtilezas, de se adaptar a novas situações e, de uma forma geral, de actuar de uma forma mais efectiva numa situação complexa. Por razões similares, e como já foi referido anteriormente, as investigações naturalistas preferem, de um modo geral, métodos qualitativos a métodos quantitativos. No paradigma naturalista, a utilização de conhecimento tácito não só é permitida, como é activamente encorajada.

Partindo da posição filosófica adoptada na investigação naturalista, a motivação para a utilização das técnicas tradicionais de selecção de amostras representativas usadas nos trabalhos quantitativos deixa de fazer sentido. Já não estamos a procurar meios que permitam fazer generalizações para uma população mais vasta, mas antes encontrar o máximo de variação possível, com o maior detalhe possível, na área em que está a decorrer a investigação. A técnica de selecção de amostras que preenche estas finalidades é chamada *amostra intencional*¹⁰ (Lincoln & Guba, 1985, p. 133) e, de uma forma geral, compreende escolher os indivíduos de modo a que se obtenha o máximo possível de diversidade. Como refere Patton (1980, p. 107):

“Random sampling is the appropriate strategy when one wants... to increase the likelihood the data collected are representative of the entire population of interest... (On the other hand) purposeful sampling is used as a strategy when one wants to learn something and come to understand something about certain select cases without needing to generalize to all such cases.”

Numa investigação naturalista dá-se preferência à análise indutiva dos dados, em detrimento da análise dedutiva. A análise indutiva caracteriza-se por ser feita a partir

¹⁰ Originalmente, em inglês: purposive sampling.

dos dados resultantes da investigação, enquanto que na análise dedutiva são estabelecidas hipóteses, que são depois testadas contra os dados. Lincoln e Guba (1985) sugerem a adopção da metodologia denominada por *teoria fundamentada*¹¹(TF) (p. 135), que favorece a teoria que emerge dos dados, em detrimento do uso de uma teoria anterior. Esta metodologia será discutida com maior detalhe na Secção 3.3.2. Outra questão metodológica relacionada é a preferência por um *design* da investigação emergente, em vez de definir inicialmente todo o plano de recolha de dados.

Como um dos objectivos de uma investigação naturalista normalmente engloba a reconstrução das construções da realidade dos indivíduos, Lincoln e Guba sugerem que os resultados da investigação devem ser negociados com os próprios participantes. A amplitude desta negociação dependerá do contexto específico, mas parece-nos um objectivo que o investigador deve procurar arduamente. Neste estudo adoptámos procedimentos específicos para comunicar e verificar os resultados da investigação com o professor e os alunos envolvidos. Apesar disso, não iremos descrever estes procedimentos como “*member checking*” (Lincoln & Guba, 1985, p. 135) no sentido estrito que lhe é atribuído por Lincoln e Guba.

Provavelmente, um dos aspectos mais importantes do trabalho de Guba e Lincoln é a forma como estes autores se referem às questões da validade interna, validade externa, confiança¹² e objectividade. Se se adoptar uma posição epistemológica construtivista, estes critérios tornam-se insignificantes. No entanto, pode ser possível executar os testes tradicionais e, na realidade, é comum encontrarem-se, por exemplo, índices de confiança em trabalhos qualitativos. Os mesmos autores (1985) referem que é necessário um novo conjunto de critérios para testar a confiança “*criteria for trustworthiness*” (p. 137) no novo paradigma. Para cada um dos constructos

¹¹ Originalmente, em inglês: grounded theory.

¹² Originalmente, em inglês: reliability.

tradicionais, os mesmos autores identificaram a questão subjacente, e sugeriram uma medida alternativa para testar os resultados.

A validade interna é tradicionalmente definida como a extensão pela qual as variações observadas podem ser atribuídas a uma variação controlada de uma variável independente. Lincoln e Guba sugerem que a questão subjacente é a “verdade”, até que ponto o estudo indica *“how things really are”* (Guba e Lincoln, 1989, p. 234). Em vez da validade interna, estes autores sugerem um novo critério de “credibilidade”, até que ponto o investigador não representou “a verdade”, mas antes as construções múltiplas sustentadas pelos participantes. São sugeridas várias técnicas, tanto para aumentar a probabilidade de obter resultados credíveis, como para testar se estes foram ou não obtidos. Neste estudo, os procedimentos adoptados incluem, de forma genérica, um envolvimento prolongado no contexto, uma observação persistente, e uma triangulação conseguida através da utilização de vários métodos e fontes.

A validade externa refere-se à generalização dos resultados a populações, casos ou situações mais vastas, e esta questão já foi abordada anteriormente.

No que concerne à confiança, Lincoln e Guba (1985) demonstram como esta questão depende de uma assunção de realismo naïve (de que existe uma realidade inalterada “lá fora” que o investigador “mede”) e, portanto, não é logicamente compatível com uma posição construtivista. Os mesmos autores identificam a consistência como a preocupação subjacente a esta questão, e propõem um novo critério de dependência, o qual corresponde a uma medida da qualidade do processo de investigação. Do mesmo modo demonstram como a objectividade já não é um constructo útil, e sugerem que a questão subjacente seja a neutralidade, e que um critério mais útil será o de confirmação. Este critério de confirmação permite assegurar que os resultados da investigação tenham origem em contextos e indivíduos separados do investigador, e que não são meros resultados da actividade imaginativa do investigador. Tanto a

dependência como a confirmação podem ser testadas pela manutenção de um percurso cuidado do processo de investigação, o qual permitirá a um observador independente perceber como é que o investigador chegou a determinadas conclusões. Um dos elementos deste percurso, no nosso caso, é um diário reflexivo, no qual o investigador se refere aos acontecimentos diários e à logística do estudo, à expressão dos sentimentos, às reflexões e especulações, e às decisões metodológicas.

O paradigma naturalista ou qualitativo (Cohen et al., 2000; Lincoln & Guba, 1985, 1994) imprime um sentido peculiar à investigação e permite uma atitude de aproximação do investigador face ao objecto de estudo, o que efectivamente aconteceu durante a realização deste projecto de investigação. Pretende-se, como refere Poisson (1991), captar o essencial da realidade social estudada ou, como evidenciam Crozier e Friedberg (1977), compreender os comportamentos estratégicos, as atitudes, as percepções e os sentimentos.

O Quadro 3.3 pretende ilustrar, de forma sintética e sistemática, as principais implicações de uma investigação puramente naturalista. De salientar, como já ficou bem vincado na secção anterior, que embora esta investigação assente fundamentalmente num paradigma naturalista, não é simplesmente uma investigação naturalista, não tendo, portanto, seguido fielmente todas estas implicações. A título de exemplo podemos considerar os métodos utilizados para a recolha de dados, que não se basearam unicamente em métodos qualitativos (embora o tenham sido predominantemente). Por exemplo, para a identificação e caracterização do estilo de aprendizagem, além de recorrermos à observação dos alunos em diferentes contextos e situações, e a entrevistas semi-estruturadas, recorreremos também à utilização de um questionário.

Quadro 3.3. Agrupamento das implicações de uma investigação naturalista (Skrtic, 1990).

Aspectos da Investigação	Implicações
Design da investigação	<i>Design</i> emergente O problema determina o limite Amostra intencional
Recolha de dados	Métodos qualitativos Instrumento humano (o investigador como instrumento) Conhecimento tácito
Análise dos dados	Teoria fundamentada Análise indutiva dos dados
Relato / Informação	Estudos de caso Interpretação ideográfica
Confiança	Critérios especiais para garantir a confiança Resultados negociados

Esclarecido que está o enquadramento paradigmático deste trabalho, passamos de seguida a explicitar a metodologia utilizada.

3.3.1. Etnografia

Uma das dificuldades com que nos deparámos foi a não existência de uniformidade na denominação de algumas metodologias. Existem autores (Costa, 2003; Erikson, 1985) que, por exemplo, apontam como sinónimos “método qualitativo”, “estudo de caso”, “trabalho de campo”, “observação participante”, “investigação interpretativa” e “etnografia”, embora o primeiro admita existirem algumas diferenças entre eles. Outros (Atkinson & Hammersley, 1994; De Bruyne, Herman & Schoutheet, 1991; Hymes, 1993; Yin, 1991) consideram-nas estratégias de investigação distintas. Neste trabalho,

decidimos adoptar a posição destes últimos autores, passando a explicitar de seguida o que entendemos por etnografia.

A etnografia pode ser melhor entendida se partirmos das assunções teóricas que lhe estão subjacentes. Assim, é obrigatório considerar o *interaccionismo simbólico* (Blumer, 1969; Park & Burgess, 1921; Schütz, 1962; Thomas & Znaniecki, 1927) quando nos referimos às metodologias de investigação etnográficas.

O interaccionismo simbólico representa uma das principais escolas de pensamento da sociologia, e tem como característica principal incorporar a reflexividade na análise da acção (Mead, 1934). Assimilado pelo pensamento sociológico como parte da psicologia social, o interaccionismo simbólico encontra-se largamente representado nos estudos sobre o quotidiano (Giddens, 1997; Ward, 2003). Blumer (1969) pressupõe que “*o conceito de cultura como conhecimento adquirido tem muito em comum com o interaccionismo simbólico, uma teoria que procura explicar o comportamento humano em termos de significados*” (p. 2). Estes significados derivam da interacção social entre indivíduos e grupos e são “*modificados através de um processo interpretativo usado pela pessoa que lida com as coisas que encontra*” (Blumer, 1969, p. 2). Este processo pode ser considerado dentro do paradigma interpretativo, o qual, como referimos anteriormente, intenta “*compreender e explicar o mundo social primeiramente do ponto de vista dos actores directamente envolvidos no processo*” (Burrell & Morgan, 1979, p. 227).

Dentro deste enquadramento teórico, procuramos no trabalho de vários autores, nomeadamente Erickson (1985), Geertz (1991) e Goetz & LeCompte (1988), dados para explicar a história intelectual da etnografia e o significado da etnografia aplicada à sala de aula, sinalizando o tipo de questões que devemos ter em mente quando usamos esta abordagem de investigação.

3.3.1.1. Gênese da etnografia – a tradição antropológica

Nos finais do século XIX e princípios do século XX, os investigadores da área das ciências sociais procuraram encontrar um conjunto de leis e padrões que explicassem o comportamento humano e que, no que diz respeito à sua credibilidade, pudessem, simultaneamente, ser comparáveis às leis das ciências naturais. Esse processo era baseado em descrições efectuadas por outros, mas que, na maioria das vezes, deixavam muito a desejar:

“a qualidade deste material oscilava entre as descrições desapaixonadas e exaustivas, comparáveis às que actualmente pode realizar qualquer antropólogo bem treinado, e os relatos sensacionalistas do denominado comportamento primitivo” (Goetz e LeCompte, 1988, p. 38).

A tomada de consciência da existência de lacunas nestes relatos, e das suas prováveis incorrecções, levou os antropólogos a decidirem fazer o seu próprio trabalho de campo, como forma de serem eles mesmos a recolherem *in loco* os dados necessários para os seus estudos. Segundo Goetz e LeCompte (1988), o rigor da investigação implicava que os cientistas residissem no seio da comunidade estudada: *“esta imersão noutra cultura permitia-lhe aceder às visões fenomenológicas dos participantes”* (Goetz e LeCompte, 1988, p. 40). O primeiro antropólogo a adoptar uma metodologia etnográfica foi Bronislaw Malinowsky que, em 1922, publicou o famoso livro *Argonauts of the Western Pacific*. Este livro baseia-se no trabalho de campo realizado pelo autor junto dos nativos das ilhas Trobriand, na Nova Guiné.

Mais tarde, em Chicago, alguns sociólogos recorreram ao trabalho de campo para conhecer e descrever o quotidiano nas comunidades que lhes estavam próximas. Estes investigadores utilizaram no seu trabalho um conjunto de conceitos e métodos próprios da sociologia, sem deixarem de recorrer a uma aproximação ao real, característica da

antropologia. Esta mistura de metodologias de duas áreas das ciências sociais parecem preconizar uma quase fusão dos respectivos campos (Goetz e LeCompte, 1988).

Pode-se, pois, *ler* na emergência deste modelo a construção de um caminho que lentamente se vai afastando dos pressupostos teóricos positivistas. Quase se pode *sentir* a rejeição, ou pelo menos a não submissão aos princípios característicos dessa forma de produção do saber:

“Os alicerces teóricos desta nova orientação de trabalho encontram-se na reacção filosófica que, desde os finais do século XIX provinda de diversos quadrantes, se levanta contra o domínio do modelo positivista, defensor da observação e da experimentação como processos indispensáveis e únicos para assegurar a objectividade do pensamento” (Amado, 1997, citado em Estrela & Ferreira, 1997, p. 75).

A objectividade já não é um valor absoluto em si mesmo, uma vez que o homem e os seus contextos são tão multifacetados, as relações inter e intra-pessoais tão complexas que ele se torna uma realidade não linear e de difícil apreensão. No entanto, e conscientes dessas dificuldades, não se deixa de procurar a maior aproximação possível a essa mesma realidade. Assim, estes métodos ganham, lentamente, uma carga de respeitabilidade dentro da comunidade científica:

“Ninguém duvida que observar, participando na estrutura da cultura que se estuda como uma maneira de a apreender para elaborar o documento, seja um método científico, uma vez que permite abstrair os factores constantes da conduta, e compará-los com outras variáveis” (Iturra, 2003, p. 157).

3.3.1.2. Características da etnografia

A etnografia tem suscitado acesos debates na comunidade científica. Como já foi referido, a etnografia vista na sua forma mais restrita, designa o estudo descritivo de diversos grupos

humanos, bem como as suas características antropológicas e sociais. No entanto, admite-se que a etnografia se refira igualmente aos processos de pesquisa em ciências humanas onde exista o propósito de descrever a investigação a partir do processo e dos enquadramentos definidos em contexto. O termo etnografia aplica-se hoje, por extensão, aos procedimentos de investigação que pretendem compreender o modo de vida de um conjunto de pessoas em particular:

"...o termo «etnografia» designa ainda esta «démarche» científica segundo a qual o investigador estuda os comportamentos das pessoas e os acontecimentos de um contexto social a fim de o descrever e de o interpretar o melhor possível. Para prosseguir este objectivo, o investigador deve permanecer no terreno e observar a situação social tal como a conhecem e vivem as pessoas estudadas" (Poisson, 1991, p. 25).

Tuckman (2000, p. 508) explica este tipo de metodologia de investigação fundamentando-a, de uma forma sintética, nos seguintes pressupostos:

- Os acontecimentos devem estudar-se em situações naturais, ou seja, integrados no terreno.
- Os acontecimentos só podem compreender-se se compreendermos a percepção e a interpretação feitas pelas pessoas que neles participam.

Da análise destes pressupostos resulta a evidência da necessidade da aproximação ao objecto de estudo, como forma de tornar mais inteligível a complexidade do real. Assim, para a recolha de dados utiliza-se a observação dos participantes inseridos nos seus contextos. *"A etnografia conta com as observações das interacções e com as entrevistas dos participantes para descobrir os padrões e o seu significado"* (Tuckman, 2000, p. 508).

No entanto, Spradley (1980) acrescenta ainda que um etnógrafo além de observar, deve também participar: *"a participação permite experienciar directamente as actividades, sentir os acontecimentos, e registar as percepções do próprio"* (p. 51). Trata-se da

colocação do enfoque não apenas num elemento, mas sim numa multiplicidade deles. Procura-se vislumbrar as relações que se estabelecem no seio do objecto de estudo.

Como diz Amado (1997, citado por Estrela & Ferreira, 1997, p. 74) “*para interpretar um dado incidente é necessário contextualizá-lo*” de forma a possibilitar uma mais completa apropriação do real. Estrela (1994, p. 46) sublinha que “*(...) é pelo registo e pela análise do continuum que se obtém a significação intrínseca dos comportamentos*”, sendo assim mais fácil detectar toda a complexidade a fim de se constituir um “*quadro interpretativo enraizado nos dados*” (p. 77). Assim, os acontecimentos são observados, descritos e interpretados no seu próprio contexto. É o facto do real ser tão diversificado e complexo que impõe ao investigador a sua presença prolongada no cenário onde decorre a acção alvo (Erikson, 1992; Geertz, 1991; Lévi-Strauss, 1964; Mehan, 1992; Spindler, 1982; Woods, 1986), de modo a captar toda a variedade dos fenómenos em causa e a identificar-se as relações funcionais entre os diferentes factores do comportamento.

3.3.1.3. Recolha dos dados – o investigador no terreno

A inserção do investigador no espaço social em estudo, deve ser cuidadosamente negociada (Lapassade, 1990). Ferrari (1982) refere que os grandes problemas inerentes ao estudo etnográfico derivam da inserção do investigador no contexto em estudo. Identifica, assim, os aspectos que se possam tornar mais problemáticos na pesquisa:

- Justificação do investigador no contexto em estudo;
- Familiarização com os actores e estabelecimento da comunicação;
- Identificação emocional com os indivíduos observados;
- Esquemas etnocêntricos e egocêntricos;
- Barreiras da linguagem.

O problema da interferência, neste tipo de estudo, é um problema universal, já que ele se traduz pela aproximação recíproca de dois universos sociais mais ou menos distantes, mais ou menos conhecidos, que provocam uma reorganização do tecido social (Iturra, 2003).

Por outro lado, o investigador não se desloca para o seio da realidade a estudar de uma forma arbitrária ou ocasional, destituída de sentido ou sem objectivo definido. Ele procura recolher informação pertinente que o ajude a construir um quadro descritivo e interpretativo sobre a problemática por ele eleita e sobre o *devir* próprio daquele meio. Assim, escolherá as estratégias de recolha de dados que lhe pareçam mais apropriadas para persecução dos seus objectivos. “ (...) *cada método de colecta de dados é só uma aproximação ao conhecimento. Cada um fornece um vislumbre diferente e normalmente válido da realidade e todos eles são limitados quando usados isoladamente*” (Amado, 1997, citado por Estrela & Ferreira, 1997, pp. 77-78).

Dá-se uma grande importância à observação das interacções estabelecidas e às entrevistas, a fim de perceber os padrões e os seus significados. A problemática a estudar não se estabelece de acordo com a “*operacionalização de variáveis*”, mas sim pelo objectivo de investigar os fenómenos, em toda a sua dimensão e nos seus contextos naturais (Bogdan & Biklen, 1994). Procura-se, pois, perceber os comportamentos do ponto de vista dos sujeitos da investigação. Trata-se da tentativa de focalizar uma problemática de acordo com os comportamentos a ela associados, os seus contextos, as interpretações e significações que emergem dos intervenientes. Desse quadro resulta um conjunto de dados informativos e sistematicamente organizados. Costa (2003, p. 154) sublinha que:

"De facto, a presença do investigador no terreno, com os efeitos que nele produz, com a observação directa das reacções por essa presença desencadeadas, com a possibilidade de repetir conversas e observações, com a multiplicação dos focos de incidência da recolha

de informação e a respectiva comparação sistemática – são procedimentos que as técnicas da análise documental, como aliás as do inquérito, podem complementar mas não podem substituir."

No entanto, Geertz (1991) e Wolcott (1993) advertem que não basta estar no campo, descrever as condutas sociais e viver com as pessoas, para que se produza uma estratégia etnográfica de investigação. É necessário saber estar para poder operar com conexões, delimitações, selecções e abstracções sobre a realidade social (anti-empiricismo). É este saber estar que permite gerar o relativismo cultural pela mediação do contexto e gerar o entendimento da lógica local pela mediação da cultura.

Passaremos, de seguida, a abordar três outras questões que se nos afiguram importantes, e que também se relacionam com os aspectos referidos: a participação do investigador nas actividades que se desenrolam nas aulas, o recurso a informantes privilegiados e a construção de uma segunda identidade.

Referimos, anteriormente, que o investigador deve privilegiar a participação em momentos e situações significativas para a unidade social em análise: participação informal em situações do quotidiano, acontecimentos ocasionais, situações excepcionais, conversa informal. A informalidade que daí resulta não só facilita o acesso à informação, como impede a rigidez dos papéis recíprocos do investigador e dos actores.

Não raro, o investigador consegue obter mais informação com as questões que lhe são dirigidas, do que com as que coloca ao grupo de actores: as perguntas sobre quem ele é, o que faz, o que quer, o que pensa sobre este ou aquele aspecto, as solicitações, os avisos – são fontes extremamente significativas de informação sobre os quadros de representação, os sistemas de classificação, os valores e as normas (Costa, 2003).

Por vezes, o investigador cultiva um relacionamento mais intensivo e frequente com alguns actores do grupo o que, para além de um imperativo prático, pode facilitar o acesso aos fenómenos em estudo e também a obtenção de informação sobre os outros actores ou acontecimentos aos quais, por diversas razões, o investigador pode não ter acesso. Estes elementos, que podem ser considerados *informantes privilegiados*, devem ser escolhidos devido ao lugar de relevo que ocupam no contexto em estudo. No entanto, o investigador deve estar prevenido contra diversas realidades que, se não forem devidamente consideradas, podem transformar-se em dificuldades: estes elementos têm, obrigatoriamente, uma visão particular do contexto e teias de relacionamentos específicas. Devido ao lugar que ocupam no contexto, podem também não ter acesso a determinados aspectos da vida social do grupo. O recurso a *informantes privilegiados* não deve favorecer a criação de laços unilaterais, uma vez que estes podem dificultar a estrutura de relações com os outros actores.

Devemos ainda considerar o processo de dupla regulação que este tipo de estudo comporta: se, por um lado, o conhecimento progressivo do objecto de estudo permite uma adequação dinâmica dos procedimentos utilizados, por outro, o próprio investigador deve utilizar esse conhecimento para, de uma forma consciente e intencional, questionar e reformular sempre que necessário o jogo de relações que mantém com os actores e as interacções que desencadeia. Ao inserir-se num determinado contexto social e ao prolongar nele a sua presença, o investigador constrói ali uma identidade e ali estabelece um conjunto de papéis sociais. A possibilidade de construir essa identidade pode condicionar a pesquisa em diversos aspectos. Os papéis sociais que o investigador vai estabelecendo delimitam-lhe os terrenos permitidos e os interditos, condicionando a amplitude, a direcção e os contornos da pesquisa.

Não existem, como é óbvio, regras rígidas de conduta do investigador no terreno. As interacções, as trocas e as relações que se estabelecem são condicionadas por diversos fenómenos que o investigador deve dominar, com vista à construção do novo tecido social, processo que exige muita implicação e dedicação. *"O rigor da pesquisa está também dependente da capacidade de dosear, no terreno, e de objectivar, na análise, essa implicação"*(Costa, 2003, p. 145).

3.3.1.4. Estratégias de validação da informação recolhida – validade e confiança

Goetz & LeCompte (1988) referem-se à validade interna elevada inerente à investigação etnográfica. Os mesmos autores sublinham que a observação participante fornece uma *“oportunidade para fazer análises e comparações contínuas, de modo a refinar os constructos e a assegurar a correspondência entre as categorias científicas e a realidade participante”* (p. 221). Os mesmos autores referem, também, que este tipo de observação, realizada em contexto natural, reflecte a realidade dos observados de uma forma mais precisa do que muitos ambientes laboratoriais. Da mesma forma, as entrevistas constituem um instrumento menos abstracto do que outros utilizados em investigações com um *design* diferente.

Taft (1988) descreve a validade como sendo um *“atributo das conclusões e dos processos através dos quais estas foram obtidas”* (p. 61). Por outro lado, o mesmo autor defende que o significado exacto da validade depende *“do critério particular da verdade que é adoptado”* e que *na “investigação etnográfica, o critério mais apropriado é a credibilidade”*. (p. 61). O mesmo autor refere ainda que a credibilidade depende da aparente fidelidade dos dados e da forma como o estudo é comunicado à comunidade científica.

No caso do presente trabalho, houve uma preocupação predominante com os seguintes aspectos que Schwandt (1990) assinala como mais relevantes nas investigações de tipo etnográfico:

- buscar a compreensão tão próxima quanto possível dos aspectos da experiência humana, tal como são vividos e sentidos pelos seus participantes;
- atingir esta meta captando os aspectos qualitativos da experiência, incluindo processos metodológicos que confinem a investigação dentro de um contexto

particular, porque só dentro de um determinado contexto a experiência tem significado;

- estes contextos desenvolverem-se naturalmente, em oposição aos que são fabricados ou inventados;

- o investigador seguir processos que considerem o contexto temporal, sócio-cultural e geográfico, na sua globalidade;

- a investigação ser conduzida usando o investigador-como-instrumento que aplica os métodos de trabalho de campo habituais;

- o investigador negar o paradigma hipotético-dedutivo em favor de métodos de análise indutivos e, como resultado desta análise, proceder não a um relatório técnico, mas a um tipo de narrativa ou relatório de caso.

No que diz respeito à validade externa, o objectivo da maioria dos estudos etnográficos não é fazer generalizações com base nos dados recolhidos. O objectivo é divulgar um conhecimento ideográfico do mundo. Guba & Lincoln (1989) consideram que este tipo de *“conhecimento se resume melhor numa série de ‘hipóteses de trabalho’ que descrevem o caso individual”* (p. 82). Na verdade, na área das ciências humanas, o problema da generalização raramente assume grande relevância, uma vez que as unidades sociais são casos únicos, não se repetem. Por tal motivo, no âmbito de investigações etnográficas, fala-se em generalizações do tipo analítico (Yin, 1991) e de construção de modelos interpretativos (Friedberg, 1993). Kennedy (1979) defende que, numa investigação etnográfica, o ónus da generalização recai no leitor da investigação e não no investigador:

“Clearly the study of a single case with no replications limits the strength and the range of generalization arguments considerably... But, in fact the range of generalization

simply cannot be known to the evaluator. That the range cannot be known, however, does not mean that a range does not exist... the range of evaluation is a matter of judgement. For studies of single cases, however, that judgement should not be made by the evaluator. Instead, it should be made by those individuals who wish to apply the evaluation findings to their own situations. That is, the evaluator should produce and share the information, but the receivers of the information must determine whether or not it applies to their own situation"(p. 662).

Ou ainda, como refere Estrela (1994), a dificuldade de generalizar *"poderá ser ultrapassada pela análise do que há de comum entre as diversas situações analisadas"*(p. 52).

A possibilidade de generalização não pode, pois, só por si, ser um critério de cientificidade. A cientificidade do processo de investigação deverá assentar, fundamentalmente, em critérios de validação interna e externa da informação, o que também pode ser concretizado através de processos de triangulação (temporal, teórica, dos observadores, metodológica, de fontes de informação, interna, de significância ou mista) (Pourtois & Desmet, 1988).

"Da mesma forma que um topógrafo localiza os pontos de um mapa realizando triangulações com as diversas miras dos seus instrumentos, o etnógrafo determinado a exactidão das duas conclusões efectuando triangulações com várias fontes de dados" (Goetz e LeCompte, 1988, p. 36).

A triangulação metodológica baseia-se, fundamentalmente, em estratégias multimétodo, recorrendo a diversas técnicas de recolha de dados. Para além de se conseguir o acesso às múltiplas dimensões do objecto de estudo, reduz-se a possibilidade do sentido dos resultados poderem ser atribuídos aos métodos utilizados e maximiza-se a confiança nos resultados obtidos. Para este efeito, a triangulação pode basear-se na

combinação de técnicas normativas com interpretativas. Podemos distinguir, no Quadro 3.4, os diferentes tipos de triangulação, que frequentemente se utilizam em combinação.

A utilização das diversas técnicas de triangulação, no âmbito da etnografia, traz benefícios evidentes. No nosso caso, abordámos um contexto mais ou menos restrito, delimitado e complexo, de modo que optamos por recorrer frequentemente à utilização de técnicas ou instrumentos diversificados de recolha de informação. A triangulação pode conferir a possibilidade dos dados, oriundos de diversas fontes (no nosso caso: observação de diversos tipos de aulas, observação de momentos de trabalho de grupo, questionário, entrevista, material produzido pelos alunos, nomeadamente apontamentos, cartazes, respostas a testes), se validarem entre si, proporcionando uma informação mais profunda e coerente e um conhecimento mais detalhado sobre o objecto de estudo. Indo ainda mais além, a conjugação de técnicas de natureza predominantemente qualitativa (entrevista e observação) ou quantitativa (questionário), dado que por princípio não são antagónicas, permite efectuar a triangulação da informação conduzindo a uma maior profundidade e compreensão dos resultados. Na verdade:

“Quanto mais diversificadas forem as técnicas, mais finos serão os resultados obtidos e todos representam diferentes dimensões das práticas sociais e todos têm a sua validade própria” (Ferreira, 2003, p. 190).

Um outro aspecto a que o investigador deve prestar redobrada atenção é a validação de significância. Podemos entender por validação de significância o processo que se destina a verificar se os dados obtidos através da aplicação de uma técnica/um método são o resultado de uma real compreensão do objecto de estudo por parte do investigador e de uma concordância entre o sentido objectivo dos focos de informação e a percepção que deles tem o investigador (Pourtois & Desmet, 1988).

Quadro 3.4. Os diferentes tipos de triangulação (adaptado de Pourtois & Desmet, 1988).

Tipos de Triangulação						
Temporal	Espacial	Teórica	De observadores	Metodológica	De fontes	Interna
Examina a estabilidade dos resultados no tempo, utilizando métodos transversais ou longitudinais; Considera os factores ou os processos de mudança (estabilidade);	Permite a comparação entre resultados obtidos em populações diferentes, utilizando os mesmos métodos; Permite avaliar a validade de determinados instrumentos de medida em diferentes culturas;	Faz apelo a teorias alternativas ou concorrentes;	Baseia a análise em informações colhidas por dois ou mais observadores e na convergência ou divergência que as mesmas podem suscitar;	Baseia-se na utilização de métodos em ocasiões diferentes ou ainda diferentes métodos para um mesmo objecto de estudo;	Implica o recurso a fontes de informação diversificadas;	Relaciona informação diversa, tal como a obtida através de anamnese, análise sócio-cultural e psicológica, a fim de poder aceder aos quadros simbólicos e motivacionais dos indivíduos;

Em termos objectivos, o processo de validação de significância implica a restituição, ao contexto, das interpretações e da análise que o investigador concretizou a partir da observação da unidade social em que se enquadram os actores. Esta restituição, poderá ajudar o investigador a reconstituir todo o processo interpretativo, em contacto com o grupo de actores ou parte deles: por exemplo, com o grupo de informantes privilegiados. A validação de significância da informação, que assim se concretiza, assume uma dupla dimensão ecológica e fenomenológica: considera as características do contexto social e cultural onde se inserem os actores, por um lado, e por outro, considera a perspectiva que estes possuem sobre o objecto de estudo.

3.3.2. Teoria Fundamentada

Enquanto que a investigação etnográfica forneceu, de uma forma geral, o enquadramento filosófico e algumas ideias sobre o *design* do estudo, a *teoria fundamentada* (TF) foi mais útil para o estabelecimento de técnicas específicas para a recolha e análise dos dados. E, efectivamente, a ênfase na TF foi mais metodológica do que filosófica ou epistemológica.

A teoria fundamentada emergiu, tal como a etnografia, a partir do interaccionismo simbólico (Crotty, 1998) e foi desenvolvida por Barney Glaser e Anselm Strauss, nas décadas de 50 e 60 (ver por exemplo, Charmaz, 1983, 2000, 2004; Glaser, 1978; Henwood & Nicolson, 1995; Strauss, 1987; Strauss & Corbin, 1990). Strauss e Corbin (1994) descrevem a TF como uma “*metodologia geral para desenvolver uma teoria que é fundamentada em dados reunidos e analisados de forma sistemática*” (p. 273) (um procedimento que, já no levantamento de dados, admite passos de construção de conceitos – principalmente indutivos – e teorias). De uma forma geral, a TF difere da investigação qualitativa tradicional na ênfase que é colocada na formulação de teorias. Outro aspecto que distingue a TF de outras metodologias é a técnica de análises comparativas contínuas (Glaser & Strauss, 1967), mas Strauss & Corbin (1994) advertem

que usar esta técnica (análises comparativas contínuas) de forma isolada não é suficiente para se afirmar que se utiliza a TF. Os mesmos autores consideram como principais aspectos caracterizadores da teoria fundamentada: a realização de comparações constantes, a codificação dos dados, e o desenvolvimento da teoria a partir dos dados. Todos estes elementos serão usados de formas diversas no estudo presente, e alguns aspectos específicos serão discutidos de seguida.

Glaser e Strauss (1967) argumentam que já durante a recolha de dados, os investigadores reflectem sobre a análise, e os conceitos implícitos entram na recolha de dados subsequente. A teoria fundamentada permite explicitamente a construção de conceitos (códigos e constructos) durante o levantamento dos dados. Deste modo, a recolha e a análise de dados ocorrem em simultâneo. No decorrer do levantamento de dados desenvolve-se um referencial teórico, que vai sendo modificado e complementado passo a passo. Assim, e de uma forma sistemática, o método de análise comparativa e contínua remete-nos para um processo que se desenvolve passo a passo, como meio de analisar dados qualitativos. Numa primeira fase deste procedimento, também denominada codificação aberta¹³, são desenvolvidas as categorias iniciais (códigos), através do agrupamento de incidentes similares. Durante a codificação de cada incidente, este deve ser cuidadosamente comparado com os incidentes previamente codificados na mesma categoria. Neste processo, o investigador começa por definir as propriedades teóricas¹⁴ da categoria, e tem como objectivo escrever estas propriedades em fichas de anotações¹⁵ à medida que estas vão sendo desenvolvidas. Sempre que o investigador durante a fase de recolha de dados, encontra aspectos que considere centrais, deve, como refere Glaser (1978, p. 23), parar e anotar!¹⁶ Estas anotações podem servir para esclarecer outros aspectos, concretizá-los num caso específico, ou diferenciar outros aspectos (Charmaz, 2004; Miles & Huberman, 1984) e servem ainda para a definição de outras categorias de

¹³ Originalmente, em inglês: *open coding*.

¹⁴ Originalmente, em inglês: *theoretical properties*.

¹⁵ Originalmente, em inglês: *memos*.

¹⁶ Originalmente, em inglês: *"stop and memo!"*

análise. Na fase seguinte da análise, denominada codificação axial¹⁷, é feito um maior refinamento das categorias e das suas propriedades, voltando atrás e testando todos os incidentes codificados dentro de uma determinada categoria contra as propriedades dessa categoria. As categorias são ainda comparadas por sobreposição, e examinadas para encontrar possíveis relações entre elas. Este método de codificação, cujo ponto essencial se encontra na conceptualização das propriedades dos códigos e relações entre códigos, foi denominado de codificação teórica¹⁸. A fase final de todo este processo diz respeito à delimitação da teoria, na qual a nova teoria é formulada, finalizada e escrita (Figura 3.2).

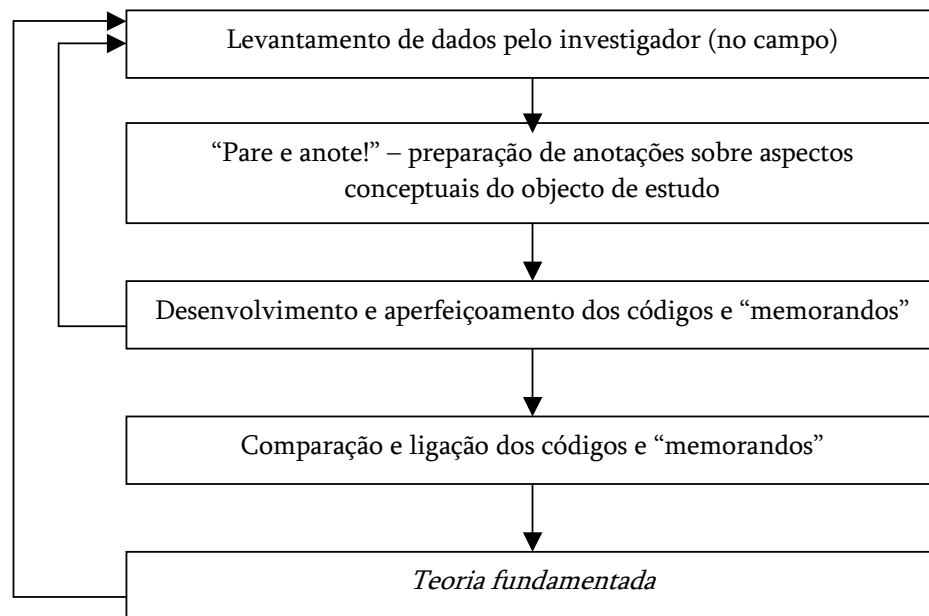


Figura 3.2. Modelo do processo de formulação da teoria fundamentada (adaptado de Mayring, 2002, p. 106).

¹⁷ Originalmente, em inglês: *axial coding*.

¹⁸ Originalmente, em inglês: *theoretical coding*.

Strauss e Corbin (1994, p. 277) consideram uma teoria como *“plausible relationship proposed among concepts and sets of concepts”*, e sublinham que a construção de uma teoria vai muito além da mera descrição. Estes autores enfatizam a preferência por uma teoria “conceptualmente densa”, que corresponde a uma teoria que compreende variadas relações conceptuais. Dois dos aspectos essenciais no desenvolvimento da teoria são a descoberta de padrões e a identificação de processos. Estes aspectos estabelecem a distinção entre uma teoria substantiva, que se fundamenta numa área específica de investigação, e uma teoria formal (de nível superior), que deriva de uma diversidade de contextos. De acordo com uma posição construtivista, esta última distinção parece ser algo problemática, já que parece sugerir uma teoria descontextualizada.

No que se refere a este estudo, centramo-nos numa teoria substantiva, com possível aplicação a outros contextos, contextos estes que devem ser determinados de acordo com o critério da transferabilidade de Lincoln e Guba (1985), discutido anteriormente. Strauss e Corbin (1990) também sugerem o que denominam de *“método orientado pela acção/interacção para a construção de uma teoria”* (p. 104), que engloba um modelo de causalidade linear, o qual tem sido criticado no paradigma naturalista. No estudo presente, será usado um modelo de modelação contínua e mútua ¹⁹.

Apesar da ênfase colocada na teoria fundamentada, esta metodologia não exclui a utilização de teorias baseadas em estudos anteriores, como, muitas vezes, e de forma errada, se tem considerado. Strauss e Corbin (1994) sublinham que a única condição para a utilização de uma teoria prévia é que seja rigorosamente testada contra os dados. De forma similar a Lincoln e Guba (1985), também Strauss e Corbin (1994) reconhecem a importância do conhecimento tácito do investigador. Recorrer à teoria fundamentada não implica que o investigador se confronte com a realidade como uma *“tabula rasa”*. Pelo contrário, o investigador necessita ter uma perspectiva que o ajudará a ver dados

¹⁹ Originalmente, em inglês: *mutual simultaneous shaping*.

relevantes e a abstrair, do escrutínio dos dados à sua disposição, categorias que sejam significativas (Glaser & Strauss, 1967).

Outro aspecto a salientar da teoria fundamentada, é a estreita relação entre a recolha e a análise de dados. As teorias iniciais que emergem dos dados são utilizadas para orientar a futura recolha de dados. A este respeito, uma possibilidade é a utilização de *amostras teóricas*, onde indivíduos ou situações adicionais são escolhidos para que o estudo possa prosseguir como meio de explorar questões que surgiram fora do *design* inicial do projecto de investigação. No estudo presente, esta opção foi claramente adoptada, recorrendo-se a diferentes estratégias não incluídas no *design* inicial do estudo, mas que nos pareceram de extrema pertinência a determinado momento, caso concreto da realização das situações-problema utilizadas durante o Segundo Estudo, como veremos na Secção 6.4.5.

A teoria fundamentada tem sido sempre combinada com outras perspectivas teóricas e metodológicas e, na realidade, este processo é encorajado por diversos autores (Pereira, 2004; Strauss e Corbin, 1994). De acordo com Pereira (2004, p. 50):

“Trata-se de uma abordagem particularmente válida, quando se entra no domínio de uma nova pesquisa, onde pouco pode ser compreendido em termos de parâmetros clássicos, sem prejuízo de um particular entendimento, sensível ao contexto, permitindo, assim, uma compreensão de significados que pertencem a uma situação particular.”

Neste estudo, os elementos da metodologia referidos acima foram incorporados no *design* da investigação e foram particularmente úteis na provisão de linhas orientadoras para a recolha e análise dos dados.

3.4. As disciplinas de Química nos anos lectivos 2001-2002, 2002-2003 e 2003-2004

Como já referimos, este estudo foi desenvolvido na Universidade de Aveiro (UA). Todas as aulas de Química, assim como as aulas das outras disciplinas do 1º ano dos cursos de Ciências e Engenharia da UA decorrem no mesmo edifício, denominado Complexo Pedagógico. O edifício dispõe de vários anfiteatros, onde decorreram as aulas teóricas, suplementares e aulas-conferência; dispõe ainda de salas de aula mais pequenas (aproximadamente para 40 alunos), onde decorrem as aulas teórico-práticas e vários laboratórios, onde são leccionadas as aulas práticas. Dispõe também de alguns gabinetes, onde decorreram as reuniões de discussão dos mini-projectos. Todas as entrevistas efectuadas, foram também realizadas num gabinete do mesmo edifício.

No corredor de entrada do Complexo Pedagógico, cada disciplina possuía um placar onde podiam ser colocados os avisos referentes à disciplina em questão. Este placar foi frequentemente utilizado por nós, como meio de divulgação das actividades a desenvolver. Escolhemos ainda mais alguns pontos de grande visibilidade, no interior do edifício, para colocar cartazes de divulgação de actividades, por exemplo, avisos de realização de aulas-conferência e de aulas “Questões em Química”.

Em anos anteriores ao ano lectivo 2000/2001, todos os alunos do 1º ano dos cursos de Ciências e Engenharia tinham as mesmas disciplinas de Química: no 1º semestre Química I, e no 2º semestre a disciplina de Química II. A partir de 2001-2002, o currículo destes cursos foi alterado, o que se reflectiu, também, nas disciplinas de Química.

Assim os alunos das disciplinas de Química do 1º ano da UA (Química I e II e Química Básica) foram distribuídos por 4 regências diferentes (turmas de aproximadamente 100 alunos) de acordo com os seus cursos, como podemos observar no Quadro 3.5:

Quadro 3.5. Distribuição dos cursos pelas regências de Química no 1º ano

Regência	Cursos	Disciplinas
1	Bioquímica e Química Alimentar; Engenharia do Ambiente; Engenharia Cerâmica e do Vidro; Engenharia Física; Engenharia Geológica; Engenharia de Materiais; Engenharia Química;	Química I Química II
2	Ensino de Física e Química; Física; Meteorologia e Oceanografia Física; Química; Química Industrial e Gestão	Química I Química II
7	Ensino de Biologia e Geologia, Biologia	Química Básica
8	Engenharia Civil, Engenharia Mecânica	Química Básica

A estrutura curricular das disciplinas de Química I e Química II compreendia duas aulas teóricas (para aproximadamente 100 alunos), uma aula teórico-prática (aproximadamente 30 alunos) e uma aula prática (aproximadamente 15 alunos), por semana. Os alunos de cada turma teórica (regência) foram distribuídos por várias turmas teórico-práticas, e cada turma teórico-prática subdividida em duas turmas práticas. Sempre que possível, o professor das aulas teórico-práticas era o mesmo das aulas teóricas. As aulas práticas eram leccionadas por professores assistentes e contavam também com a colaboração de pessoal técnico.

Na opinião do Professor Doutor José Joaquim Teixeira Dias, responsável pelas disciplinas de Química do 1º ano da Universidade de Aveiro (professor com o qual trabalhamos directamente durante toda a nossa recolha de dados), esta disciplina “*visa proporcionar uma formação geral e básica em Química, evidenciando a importância e centralidade da Química na Sociedade contemporânea*”.²⁰ Com este objectivo presente, o professor responsável seleccionou os conteúdos para a componente teórica das disciplinas de Química I e Química II, que se mantiveram ao longo de toda a investigação, e que são apresentados nos Quadros 3.6 e 3.7. Os conteúdos abordados na disciplina de Química Básica eram muito semelhantes aos tratados na disciplina de

²⁰ http://acesso.ua.pt/infodisc.asp?ID_Disciplina=2003&ID_Curso=43, página consultada a 16 de Fevereiro de 2005.

Química I, ainda que, em determinadas situações com ênfases diferentes, daí acharmos não haver necessidade de os referir em separado.

Quadro 3.6. Capítulos e conteúdos programáticos da disciplina de Química I.

Capítulo	Conteúdos
1.	<i>Água e soluções aquosas</i>
2.	<i>Energética química. Entalpia</i>
3.	<i>Transformações espontâneas. Entropia</i>
4.	<i>Arquitectura molecular: estrutura, forma e organização. Dos níveis às bandas</i>
5.	<i>Química do Carbono</i>

Quadro 3.7. Capítulos e conteúdos programáticos da disciplina de Química II.

Capítulo	Conteúdos
1.	<i>Ácidos e bases</i>
2.	<i>Electroquímica</i>
3.	<i>Cinética química</i>
4.	<i>Química nuclear</i>
6.	<i>Química do carbono. Polímeros</i>

As aulas práticas seguiram as actividades experimentais idealizadas pelo professor responsável pela disciplina. Nas aulas teórico-práticas foram resolvidos “Casos para Estudo”, que serão abordados de forma mais profunda em cada um dos estudos realizados.

Ao longo dos três anos durante os quais acompanhámos as disciplinas de Química no 1.º ano, foram vários os professores envolvidos na sua leccionação.

Apenas o professor responsável pela coordenação da disciplina (Professor Doutor José Joaquim Teixeira Dias) se manteve a leccioná-la ao longo dos três estudos que realizámos. Foi com este professor que trabalhámos ao longo de dois anos e meio de recolha de dados. Apesar dos instrumentos e estratégias utilizadas por aquele professor terem sido também disponibilizados para os restantes docentes, estes nem sempre se mostraram muito receptivos à sua utilização. Assim, de uma forma geral, apenas nos debruçaremos sobre os dados recolhidos com os alunos e

durante as aulas do professor responsável pela disciplina. Optámos por não referir, neste momento, as estratégias desenvolvidas, assim como o modo de avaliação, aspectos estes que referiremos ao longo da descrição de cada estudo, nos Capítulos 4, 5 e 6.

3.5. Faseologia do estudo

Podemos considerar que este estudo compreendeu cinco fases. Durante a fase inicial, procedemos à identificação e definição da problemática a investigar, bem como ao início da construção do quadro teórico. Assim, durante esta fase observámos algumas aulas da disciplina de Química, de forma a prepararmos o Estudo-Piloto. A realização do Estudo-Piloto corresponde, pois, à segunda fase do estudo. A terceira compreende o Primeiro Estudo, enquanto que a quarta diz respeito ao Segundo Estudo. A quinta e última fase corresponde à conclusão da análise de dados e à escrita da tese. Apesar de grande parte do nosso tempo ter sido ocupado pela observação de aulas de Química e outras actividades relacionadas com a mesma disciplina, a análise dos dados foi sendo feita à medida que estes iam sendo recolhidos. Aliás, só a realização desta análise prévia, em simultâneo com a sua recolha, permitiu a transição adequada de uma fase de recolha de dados para a fase seguinte, compreendendo a reformulação das sub-questões de investigação, a adequação dos métodos de recolha de dados e as novas estratégias a utilizar.

O **Estudo-Piloto** corresponde à nossa primeira experiência de campo prolongada. Desenvolveu-se durante o 2º semestre do ano lectivo 2001-2002. No ano lectivo seguinte, 2002-2003, levámos a cabo o **Primeiro Estudo**, e em 2003-2004 desenvolvemos o **Segundo Estudo**. Como já referimos, na introdução, quando iniciámos o Estudo-Piloto tínhamos como objectivo encontrar resposta para a seguinte questão de investigação:

Haverá uma relação entre as questões dos alunos e os seus estilos de aprendizagem?

Sendo esta questão de investigação a nossa questão central, esta manteve-se ao longo de todo o estudo. Contudo, à medida que fomos recolhendo e analisando alguns dados, sentimos a necessidade de elaborar as sub-questões que a seguir se enunciam:

Diferentes ambientes de aprendizagem (compatíveis com os diferentes estilos de aprendizagem) conduzirão à formulação de diferentes tipos de questões?

Alunos com concepções de aprendizagem diferentes formularão questões de diferentes tipos?

O desenvolvimento dos estilos de aprendizagem conduzirá a um desenvolvimento dos estilos de questionamento?

Apesar de termos mantido, ao longo dos três estudos, a maioria dos métodos para a recolha de dados, foram introduzidas algumas inovações, de modo a procurar respostas para as sub-questões de investigação que surgiram no decorrer da mesma. No Quadro 3.8 podemos ver as principais características de cada um dos estudos desenvolvidos, assim como as principais diferenças entre eles. Nos Capítulos 4, 5 e 6, aquando da descrição e explicação das actividades desenvolvidas em cada um dos estudos, iremos abordar de forma mais alargada e profunda estes aspectos.

3.6. Aspectos a analisar e técnicas de recolha de informação

Em estudos de tipo etnográfico e baseados na teoria fundamentada, a escolha dos métodos de recolha de dados é uma vertente importante da investigação, uma vez que aquela se assume não só como um produto mas, também, e fundamentalmente, como um processo. Como consequência disso, não existem propriamente métodos únicos para este tipo de investigação, embora, no entanto, se privilegiem a observação participante e as entrevistas (Bogdan & Biklen, 1994; Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1990; Ludke &

Quadro 3.8. Principais características dos três estudos desenvolvidos.

	Estudo-Piloto	Primeiro-Estudo	Segundo Estudo
Duração	2º Semestre do ano lectivo 2001-2002 (Fevereiro 2002 a Junho 2002)	Ano lectivo 2002-2003 (Setembro 2002 a Junho 2003)	Ano lectivo 2003-2004 (Setembro 2003 a Junho 2004)
Disciplinas	Química II	Química I Química Básica Química II	Química I Química Básica Química II
Amostra	115 alunos	213 alunos (1º Semestre) 103 alunos (2º Semestre)	114 alunos (1º Semestre) 102 alunos (2º Semestre)
Estratégias	Aulas teóricas; Aulas teórico-práticas; Aulas “Questões em Química”; Aulas Conferência;	Aulas teóricas; Aulas teórico-práticas; Aulas “Questões em Química”; Aulas Conferência; Aulas Suplementares; Mini-Projectos;	Aulas teóricas (pausas); Aulas teórico-práticas; Aulas “Questões em Química”; Aulas Conferência; Aulas Suplementares; Mini-Projectos; Situações-problema;
Instrumentos/ Métodos	Caixa de Questões; Folha “Questões em Química”; <i>Software</i> “Questões em Química”; Observação participante (grelhas de observação e caderno de investigação); Entrevistas; Questionários (LSI e ASSIST);	Caixa de Questões; Folha “Questões em Química”; <i>Software</i> “Questões em Química”; Observação participante (grelhas de observação e caderno de investigação); Entrevistas; Questionário (LSI);	Caixa de Questões; Folha “Questões em Química”; <i>Software</i> “Questões em Química”; Observação participante (grelhas de observação e caderno de investigação); Entrevistas; Questionário (LSI);
Dados	Perguntas escritas pelos alunos; respostas do professor às perguntas dos alunos; gravações áudio de todas as aulas; caderno de laboratório dos alunos; entrevistas aos alunos; respostas aos questionários; anotações do investigador;	Perguntas escritas pelos alunos; perguntas orais dos alunos; respostas do professor às perguntas dos alunos; gravações áudio de todas as aulas; gravação áudio e vídeo da apresentação dos mini-projectos; cartazes dos Mini-Projectos; caderno de laboratório dos alunos; entrevistas aos alunos; respostas ao questionário; anotações do investigador;	Perguntas escritas pelos alunos; perguntas orais dos alunos; respostas do professor às perguntas dos alunos; gravações áudio de todas as aulas; gravação áudio e vídeo da apresentação dos mini-projectos e das sessões de situações-problema experimentais; cartazes dos Mini-Projectos; caderno de laboratório dos alunos; entrevistas aos alunos; respostas ao questionário; anotações do investigador;

André, 1986). A opção pelas técnicas de recolha de informação é, ela própria, um produto do processo de investigação.

O modelo de análise do estudo (quadro teórico e questões orientadoras) surge como um prolongamento natural da problemática da pesquisa, contribuindo para a operacionalização estratégica e fornecendo referenciais para a observação e análise da informação. A observação (assumida aqui na sua dimensão mais ampla), compreende um conjunto de operações através das quais o modelo de análise é submetido a verificação pelo confronto com o conjunto de dados obtidos no terreno (Quivy & Campenhoudt, 1988).

Perguntas como: observar o quê? Com quê? Como? e a procura de respostas mais adequadas fazem parte deste tipo de estudos. Isto implica que no âmbito de um estudo etnográfico pode utilizar-se uma estratégia multimétodo, por duas ordens de razões: i) a diversidade de situações e vertentes a estudar; ii) a necessidade de um confronto permanente da informação, com o intuito de a validar. Como também já foi referido anteriormente, o paradigma naturalista deixa claro que os dados devem ser recolhidos sob mais do que uma perspectiva, de modo a aumentar o grau de confiança dos resultados.

Uma das características da pesquisa de tipo etnográfico, já referida anteriormente, é o seu carácter fluído e aberto, segundo o qual se seleccionam e constroem as técnicas de recolha de dados. O problema, para o investigador, será, assim, definir quais os dados relevantes e as técnicas mais indicadas para os obter (Goetz & LeCompte, 1988).

A partir das questões orientadoras, que por si já são o reflexo de um conhecimento do objecto de estudo e do enquadramento teórico da investigação, definimos, inicialmente, um conjunto de aspectos a analisar. Posteriormente, identificamos os métodos de recolha de informação mais adequados para os estudar.

No Quadro 3.9, a área preenchida identifica o método/instrumento utilizado para colher informações sobre os diferentes aspectos a analisar. Embora ainda não conhecessemos a globalidade dos dados que iríamos obter, sabíamos que, à partida, teríamos que nos debruçar sobre os aspectos salientados.

Quadro 3.9. Aspectos a analisar e métodos/instrumentos de recolha de informação.

Métodos / Instrumentos	Observação	Inquérito			Caixa de Questões	Software QQ	Análise documental	
		Entrevista	Questionário (LSI)	Questionário (ASSIST)			Apontamentos	Relatórios
Aspectos a analisar								
Estilo de aprendizagem	X	X	X	X			X	X
Barreiras à colocação de perguntas	X	X			X	X		
Formulação de perguntas (número)	X				X	X		
Qualidade das perguntas	X	X			X	X		

Para a denominação e agrupamento dos métodos de recolha de informação seguimos a classificação de De Bruyne et al. (1991), que considera três “modos” de recolha de dados: o *inquérito*, que pode tomar uma forma oral (a entrevista) ou escrita (o questionário); a *observação*, que pode assumir uma forma directa e sistemática ou uma forma participante, e *análise documental*. Com efeito, os mesmos autores consideram que a análise documental, que corresponde a uma espécie de análise de conteúdo que incide sobre documentos relativos a um local ou a uma situação, corresponde, do ponto de vista técnico, a uma observação de artefactos escritos.

Como se pode verificar, para a abordagem e estudo dos diversos aspectos considerados, tivemos necessidade de utilizar os seguintes métodos e instrumentos:

- Observação (participante e não participante);
- Entrevista semi-estruturada;
- Questionário sobre Estilos de Aprendizagem – LSI (Kolb, 1999);
- Questionário sobre Abordagens e Habilidades de Estudo para Alunos - ASSIST (Tait, Entwistle & McCune, 1998);
- Gravações áudio e vídeo;
- Caixa de Questões (Folha “Questões em Química”);
- *Software* “Questões em Química”;
- Análise documental;

A observação participante, a Caixa de Questões, o *software* “Questões em Química”, a entrevista semi-estruturada e o questionário – LSI (Learning Styles Inventory) – foram seleccionados como sendo os métodos nucleares de recolha de informação. De seguida, passamos a abordar, sucintamente, cada um dos métodos e instrumentos utilizados.

3.6.1. A observação

Em 1958, Gold considerou que o observador pode desempenhar um conjunto bastante vasto de papéis, papéis estes que se podem localizar num *continuum*. O mesmo autor considerou ainda que num dos extremos deste *continuum* se localiza o “observador completo”, ou seja, o observador que não participa em nenhuma das actividades onde decorre a observação. No extremo oposto, situa-se o observador que tem um total envolvimento na situação observada. Mais recentemente, Bogdan & Biklen (1994) chamaram a atenção para o facto do investigador de campo se situar algures entre estes

dois extremos, uma vez que a sua participação varia ao longo do estudo. Ora, foi exactamente o que aconteceu durante este estudo. No início de cada semestre, mais especificamente no início de cada ano lectivo, a participação da investigadora foi bastante mais reduzida. Esta foi uma das formas encontradas para que natural e gradualmente os alunos se fossem habituando à nossa presença, e lentamente se fossem estabelecendo relações de confiança. À medida que as relações se foram desenvolvendo, a nossa participação foi-se tornando mais intensa e mais evidente.

3.6.1.1. A observação participante

A observação participante constitui-se como uma das técnicas mais relevantes para o trabalho de campo no decurso de estudos etnográficos (Wolcott, 1988). É uma técnica de colheita de dados que implica a participação do observador na vida do grupo por ele estudado (Estrela, 1994). Devido às suas características particulares, a observação participante permite uma intervenção naturalista na unidade social em estudo e uma descrição ecológica do real.

Embora não existam condicionantes de tipo normativo que informem a observação participante enquanto método etnográfico de recolha de informação, segundo Goetz & LeCompte (1988) esta destaca-se por determinadas características que nos parecem fundamentais:

- o investigador tem um contacto alargado com o grupo, vivenciando com os elementos que o integram momentos, situações e acontecimentos para eles significativos; regista as suas descrições e reflexões em notas de campo, fazendo-as acompanhar de interpretações e comentários;
- a observação participante permite ainda identificar a forma como os actores percebem o mundo que os rodeia e as estruturas subjacentes às representações do

real; visto que estes elementos se transmitem através de sistemas simbólicos e linguísticos próprios da cultura existente, o investigador só poderá a eles ter acesso se conhecer e dominar determinados padrões de comportamento específicos desse grupo;

- enquanto meio de conhecimento das percepções e comportamentos dos indivíduos no meio em que se inserem, permite ao investigador verificar se existe congruência entre o que estes verbalizam e aquilo em que acreditam e o que fazem, no quotidiano; daí a importância da observação participante para as estratégias de triangulação, destinadas à validação da informação colhida. O investigador, para se certificar da validade e congruência das informações contidas nas notas de campo, pode discuti-las com os observados ou, se o entender, analisá-las com o apoio dos informantes privilegiados.

A observação participante consiste, assim, numa forma consciente e sistemática de partilhar, tanto quanto permitirem as circunstâncias, as actividades de vida e, em determinadas ocasiões, os interesses e os afectos dos actores; o seu propósito é a colheita de informação sobre condutas e factos, através de um contacto directo, que minimiza a distorção causada pela presença do investigador como agente externo (Iturra, 2003).

Um dos desafios da observação participante consiste na manutenção de um grau de participação adequado, ou seja, consiste em conseguir manter um equilíbrio entre o “estar no interior” e “estar no exterior” da situação (Gray, 2004). Para ter um conhecimento profundo das vivências das pessoas em estudo é essencial que o investigador se aproxime tanto física como emocionalmente dos objectos de observação, mas sempre mantendo uma “distância profissional” (op. cited, 2004). Conseguir esta aproximação física, e principalmente emocional, depende de vários factores, nomeadamente, do género, da raça, da idade e da formação do investigador (Burgess, 1984; Gray, 2004). No nosso estudo, pareceu-nos que os factores mais importantes

foram a idade e a formação. O facto da diferença de idades entre o investigador e os alunos ser relativamente pequena, aparentemente contribuiu para a aproximação entre ambos, assim como para o à-vontade mostrado pelos alunos quando na presença do investigador. Por outro lado, a proximidade entre a área de formação do investigador e as áreas de estudo dos alunos também contribuiu para uma fácil integração do investigador no meio em estudo. Como referem Merriam, Johnson-Bailey, Lee, Ntseane & Muhamad (2001, p. 406):

“Quanto mais o investigador se assemelha aos participantes em termos de cultura, género, raça, classe sócio-económica, etc, mais se assume que o acesso seja garantido, os significados partilhados, e a validade dos resultados seja assegurada..”

No entanto, o investigador não pode integrar-se no grupo de modo a que se transforme num dos elementos a observar. De certa forma, o observador necessita estar dentro e fora do ambiente em estudo. De acordo com Hall (2000), o investigador deve, de certa forma, “sentir-se em casa” e, portanto, ser considerado um dos elementos daquele contexto pelos observados, mas sem se deixar submergir completamente pelo ambiente. No nosso estudo não foi difícil encontrar este ponto de equilíbrio, talvez pelo conhecimento profundo da realidade a investigar, e pela fácil aceitação tanto por parte do professor, como por parte dos alunos. Por outro lado, como tivemos sempre em mente o nosso objectivo de investigação ao frequentarmos o contexto em estudo, nunca nos deixámos envolver demasiado, a ponto de confundirmos a nossa função. Esta problemática foi já abordada, de certa forma, quando nos referimos à investigação etnográfica, pelo que não nos alongaremos mais.

Grande parte do período de observação foi dedicado à observação de aulas das disciplinas de Química do 1º ano – Química I e Química Básica no 1º semestre e Química II no 2º semestre. Foram ainda observados outros momentos, tais como as

reuniões realizadas no âmbito dos mini-projectos, na presença do professor, e algumas reuniões de trabalho dos elementos dos grupos.

Antes de se iniciar a recolha de dados (no 2º semestre do ano lectivo 2001-2002), com a presença em todas as aulas de Química, foram feitas algumas observações prévias com o objectivo de: i) nos inteirarmos do funcionamento das aulas, ii) irmos estabelecendo algum contacto com o professor, iii) termos uma ideia mais precisa do que estaria disponível para ser observado e, iv) decidirmos qual a informação mais relevante para o estudo.

Assim, aquando das primeiras observações das aulas de Química, durante o 1º semestre do ano lectivo 2001-2002, não fomos munidos de qualquer grelha de observação. Limitámo-nos a observar atentamente toda a dinâmica de sala de aula, o tipo de interacções, o tipo de comportamento dos alunos, o tipo de actividades desenvolvidas, as questões colocadas pelos professores e pelos alunos, entre outros, e a recolher algumas notas para o nosso caderno de investigação, que seriam fundamentais para a construção de um instrumento de observação que nos permitisse recolher os dados que nos parecessem mais relevantes, tendo em conta os nossos objectivos.

O passo seguinte consistiu na construção de uma primeira grelha de observação (ver Apêndice A), com espaços para registar o momento em que determinado acontecimento, considerado por nós relevante, tinha lugar (por exemplo, colocação de questões por parte dos alunos, e os principais acontecimentos delineadores da aula, para que mais tarde a pudéssemos “reconstituir”), e ainda o próprio acontecimento. Esta grelha foi usada para as primeiras aulas observadas durante o estudo-piloto, mas rapidamente foi melhorada, incluindo mais secções que permitissem uma maior organização da informação recolhida, e facilitassem a sua compreensão quando fosse analisada mais tarde (ver Apêndice B). Esta grelha passou então a ser utilizada ao longo de todo o período de observação.

Além da utilização da grelha de observação, e porque nos era impossível recolher em tempo real toda a informação que nos parecia relevante, todas as aulas foram também gravadas em áudio, e algumas (poucas) foram também gravadas em vídeo.

Nos registos de observação, para além das informações contidas nas notas de campo (e das reflexões pessoais) incluímos, também, notas sobre diversas conversas, de carácter informal, com os alunos.

3.6.1.2. O posicionamento do investigador no terreno

Na secção anterior já nos referimos às actividades do investigador no terreno de uma forma resumida e integrada noutras problemáticas. Nesta secção pretendemos focar-nos neste aspecto, com o objectivo de clarificar o nosso posicionamento ao longo de todo o processo de investigação.

Se considerarmos o paradigma naturalista, o posicionamento do investigador é agora muito mais explícito do que era tradicional na investigação em educação. O investigador não é considerado apenas como um “colector de dados” neutro e mecânico, mas reconhece-se que as suas motivações, a história passada, o posicionamento no contexto de investigação, e as suas interacções com os investigados, exercem uma influência marcante nos dados que são colhidos. Este é um aspecto inevitável, e em vez de tentar ignorar esta realidade, os investigadores devem tornar os seus papéis explícitos, de modo a permitir que os leitores avaliem a validade dos dados. Pelas razões apresentadas é essencial que clarifiquemos o nosso posicionamento no contexto da investigação realizada.

Nem a instituição onde a investigação decorreu, a Universidade de Aveiro, nem a disciplina de Química do 1º ano eram novas para nós. A investigadora tinha frequentado esta Universidade durante a licenciatura, altura em que frequentou,

também, as disciplinas de Química I e II. O programa das disciplinas era, contudo, diferente assim como as condições físicas de funcionamento.

A frequência das aulas de Química I, no 1º semestre do ano lectivo 2001-2002 serviu sobretudo para conhecer o espaço e as pessoas com quem viria a trabalhar directamente durante dois anos e meio, nomeadamente o professor Teixeira Dias e os técnicos de apoio. Foi também uma forma de a investigadora se dar a conhecer, de modo a que a primeira recolha de dados, que se iniciou com o Estudo-Piloto, no 2º semestre do ano lectivo 2001-2002 decorresse de forma serena, sem qualquer tipo de preocupação.

Durante todo o período de recolha de dados – do 2º semestre do ano lectivo 2001-2002 ao 2º semestre do ano lectivo 2003-2004 – foram desempenhados diversos papéis, nomeadamente: o de investigadora, tutora dos alunos e colaboradora. Estes papéis, embora diferentes, estiveram sempre, inevitavelmente, relacionados e interligados, chegando, por vezes, a ser indistinguíveis. Tendo em conta os objectivos da análise, iremos procurar distingui-los como a seguir se descreve.

O papel principal correspondeu ao de investigador, recolhendo os dados necessários para a investigação. A presença foi constante em todas as aulas, bem como noutros momentos considerados necessários, tirando notas e gravando. Esta actividade correspondeu, de algum modo, a uma forma de observação participante. A posição foi mudando ao longo do estudo, começando por nos localizarmos pelas últimas filas das salas ou dos anfiteatros, normalmente entre os alunos, e fazendo o mesmo tipo de registos. Posteriormente, o posicionamento passou a ser nas primeiras filas pois havia alguma dificuldade em ouvir as interacções dos alunos. Como cada um dos posicionamentos referidos tinha as suas vantagens e inconvenientes, decidimos ficar, aproximadamente, metade das aulas numa posição e a outra metade na outra.

Como investigadora uma forma de interação totalmente diferente teve lugar durante as entrevistas (tanto individuais como em grupo – dois a três elementos). Estas decorreram também no Complexo Pedagógico e no final da recolha de dados. Para além destes “encontros” formais fora da sala de aula, tivemos ainda encontros informais e frequentes com os alunos, dos quais, posteriormente, registámos os aspectos considerados relevantes no caderno de investigação.

O facto de ter trabalhado de perto com o professor proporcionou à investigadora um acompanhamento constante e próximo, o facilitou a implementação de novas estratégias de ensino, como por exemplo a pausa sugerida para os alunos formularem questões nas aulas teóricas ou as actividades de explicação de actividades experimentais. Este trabalho próximo permitiu dar algum *feedback* sobre as actividades realizadas durante as aulas e ainda auxiliar na preparação de alguns materiais (por exemplo, transparências a utilizar nas aulas teóricas – Apêndice C). Foram ainda sugeridas outras actividades, tais como a preparação e organização das reuniões de mini-projecto (Apêndice D) e a actividade “Questões em Química” no teste.

Apesar de ter sido deixado bem claro para os alunos o papel como investigadora, sempre que necessário respondemos às solicitações dos alunos, tanto no que dizia respeito a questões de teor científico, como a outras questões de carácter mais pessoal. Esta atitude corresponde ao papel que designámos por tutor. Acreditamos que estas interacções com os alunos, tanto dentro como fora da sala de aula, foram também importantes para a sua aprendizagem e desenvolvimento pessoal.

Os papéis acima descritos forçaram a investigadora a ser extremamente versátil e atenta: como investigadora foi preciso estar apta a investigar cuidadosa e minuciosamente a compreensão e aprendizagem dos alunos, como colaboradora do professor foram feitas sugestões sensíveis sobre o ensino e a avaliação e como tutora/conselheira foi preciso estar apta para responder às questões e solicitações dos alunos.

3.6.1.3. O caderno de investigação

Anteriormente referimo-nos aos critérios que asseguram a credibilidade e validade deste estudo. Alguns destes critérios baseiam-se na manutenção de um registo de dados que nos permita esclarecer a forma como o estudo foi conduzido. Seguindo esta sugestão, mantivemos, durante todo o processo de recolha de dados, aquilo que designámos por “caderno de investigação”. O objectivo inicial era actualizar o caderno todos os dias em que decorressem aulas. No entanto, o envolvimento no estudo, e a frequente acumulação de tarefas, tornou difícil satisfazer todas aquelas pretensões. Assim, a actualização do caderno acabou por ser feita pelo menos uma vez por semana, fazendo o registo de todos os acontecimentos importantes e úteis.

O caderno de investigação contém dados de diversos tipos. Primeiramente, escrevemos de forma mais coerente e elaborada as notas tiradas durante as observações (o que vimos, o que ouvimos, o que sentimos), e registámos também as nossas próprias ideias, estratégias, reflexões e pensamentos. Estes registos ajudaram-nos, posteriormente, a introduzir alterações no plano de observação, de forma a termos acesso às várias dimensões do nosso objecto de estudo e adequarmos permanentemente a nossa própria forma de estar no seio do grupo. As notas de campo foram, assim, de dois tipos:

- *descritivas* – reconstrução de diálogos, descrição do ambiente físico, acontecimentos particulares, actividades e comportamentos dos alunos e do professor;
- *reflexivas* – a nossa própria perspectiva durante o trabalho de campo. Registámos as nossas percepções, sentimentos, problemas, ideias e impressões. Incluímos também sugestões para futuras oportunidades – métodos e estratégias, bem como alusões aos problemas éticos e aspectos a clarificar posteriormente.

Estas notas foram guardadas, caso fossem necessárias, para mais tarde tirar alguma dúvida. O caderno de investigação inclui também um registo do processo, das decisões, das dúvidas, das interrogações que nos surgiram durante a recolha de dados e, mais tarde, durante a análise dos mesmos. De uma forma geral, tudo o que foi escrito durante o período de recolha de dados, e ainda como durante a sua análise, ficou registado neste documento. Teve a grande vantagem de ter tudo no mesmo sítio, implicando uma disciplina para escrever com regularidade as reflexões inerentes a todos os aspectos do processo de investigação, sem ter a preocupação de classificar estas reflexões, nessa fase.

3.6.2. As entrevistas semi-estruturadas

A entrevista é considerada uma técnica privilegiada de colheita de informação no âmbito dos estudos etnográficos, podendo ser utilizada como técnica básica de colheita de dados ou como técnica secundária, em conjugação com a observação (Denzin & Lincoln, 1994). No estudo presente, considerámos a entrevista como técnica nuclear, no conjunto das estratégias de colheita de informação.

Apesar de ter sido levada a cabo uma observação cuidada, algumas questões necessitaram de ser melhor dimensionados ou careciam de informações a que a observação participante não permitiu aceder. Assim, optámos por entrevistar vários alunos ao longo do estudo. Pareceu-nos evidente que levar os alunos a falar/pensar/reflectir sobre as suas experiências ao longo do semestre, na disciplina de Química, numa situação de entrevista, nos iria fornecer dados úteis e imprescindíveis para dar uma resposta mais completa e exacta às nossas questões de investigação. Para atingir resultados com maior profundidade, foi necessário seleccionar um pequeno grupo de alunos para serem depois entrevistados. Como sugerido anteriormente, a escolha de uma amostra intencional pareceu-nos ser a mais adequada para estudos deste tipo.

3.6.2.1. Selecção dos entrevistados

Vários critérios foram tidos em consideração no que respeita à selecção dos entrevistados. Em primeiro lugar, pareceu-nos que entrevistar entre 6 a 10 alunos em cada ano lectivo (no caso do Estudo-Piloto, apenas num semestre), seria um número adequado, considerando, por um lado, o tempo disponível para a transcrição e análise das entrevistas e, por outro permitir-nos-ia incluir alunos com vários estilos de aprendizagem e com estilos de questionamento também diversificados. Em segundo lugar, optámos por seleccionar uma amostra intencional, aspecto que foi já brevemente mencionado na secção 3.3.2 à luz da Teoria Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967). Esta estratégia da escolha da amostra compreende a procura da máxima diversidade possível no que concerne as características dos alunos, que são consideradas mais importantes para dar respostas às questões de investigação, em detrimento da escolha de uma amostra que é proporcionalmente representativa da população total. Este tipo de amostra é comum em investigações que se debruçam sobre aspectos estatísticos. As características que considerámos como fundamentais na escolha da nossa amostra foram as seguintes: o estilo de aprendizagem, o número e a qualidade das questões formuladas, a participação nos Mini-Projectos (no primeiro-estudo e no segundo estudo) e a participação nas actividades para explicação das situações-problema experimentais (no segundo estudo). Note-se que considerámos estes aspectos como fundamentais, dado que pretendíamos relacionar os estilos de aprendizagem com as questões formuladas pelos alunos, como já foi amplamente referido. Assim, tornou-se imperioso seleccionar um grupo de alunos que, para além de terem estilos de aprendizagem diversos, tivessem também ou formulado um número considerável de questões, ou nenhuma. O mesmo se passou no que dizia respeito à qualidade dessas questões: interessava-nos entrevistar alunos que tivessem formulado questões de qualidade mais elevada, mas também aqueles que tivessem colocado questões de nível mais baixo. A participação nos Mini-Projectos também constituiu um aspecto relevante, dado que, por ser uma actividade

facultativa, nos interessava perceber as motivações que levavam os alunos a participarem ou não. Já no que se refere às actividades para explicação das situações-problema experimentais, a sua relevância foi diferente: interessava-nos compreender as dificuldades que os alunos tinham sentido durante a realização desta actividade, assim como a importância que lhe tinham atribuído.

Estes critérios para seleccionar a amostra de alunos a entrevistar, excluíram automaticamente, a possibilidade de solicitar que estes se oferecessem como voluntários. Assim, analisadas as características já referidas de todos os estudantes, foram seleccionados alguns dos que reuniam as características que pretendíamos considerar.

O objectivo inicial era o de realizar entrevistas individuais. No entanto, algumas vezes, foi necessário efectuar entrevistas com dois alunos em simultâneo, dado que estes tinham o horário extremamente preenchido e era-lhes difícil encontrar algum tempo livre para a entrevista. Tivemos o cuidado de não juntar alunos que não se conhecessem, ou não tivessem qualquer tipo de proximidade. Na realidade, este tipo de entrevistas acabou por se revelar bastante frutífero, já que algumas das inibições que surgem, normalmente, nestas situações, se esbateram. Pensamos que tal terá acontecido porque os alunos se sentiam mais à-vontade, uma vez que estavam em vantagem numérica.

Como o estudo-piloto decorreu apenas no 2º semestre, optámos por fazer entrevistas apenas no final do semestre, e não ao longo do mesmo. Pareceu-nos mais conveniente fazer as entrevistas quando já existisse alguma empatia com os alunos, assim como alguma confiança. Já no primeiro estudo, que decorreu durante um ano lectivo, optámos por entrevistar alunos no final do 1º e 2º semestres, para eventualmente, detectarmos alguma evolução. Contudo, as turmas do professor com quem estávamos a trabalhar foram alteradas de um semestre para o outro. Assim, no segundo estudo

optámos por fazer entrevistas apenas no 2º semestre, embora tenhamos mantido conversas informais com vários alunos ao longo de todo o ano.

Quando abordámos os alunos, explicámos-lhes os objectivos das entrevistas, e recordámos-lhes, de forma sintética e simples, as finalidades do estudo. Frisámos, também, o carácter voluntário da sua participação e a possibilidade de a qualquer altura poderem manifestar a sua vontade de não utilizarmos os dados relativos a cada um. Assegurámos-lhes, ainda, o anonimato e todos concordaram serem entrevistados.

A data e horário das entrevistas foram definidos em colaboração com os alunos e decorreram numa sala do Complexo Pedagógico. Estiveram presentes o entrevistador e o(s) entrevistado(s), o que permitiu criar um ambiente silencioso e sereno, propício à tarefa a realizar, sem interrupções. Foram ainda tomadas medidas no sentido de assegurar o mínimo de interrupções possível.

De uma forma consciente, decidimos utilizar com os alunos o termo “conversa” (Kvale, 1996), de modo a enfatizar a natureza informal da entrevista que pretendíamos realizar, assim como a construção social conjunta da situação da entrevista (Saljo, 1997). Durante o primeiro estudo surgiram dúvidas sobre a adequação e a correcção deste termo para uma situação que era totalmente direccionada por uma das partes: a entrevistadora. No entanto, Kvale (1996) reconhece a “assimetria do poder” (p. 126), mas não considera o termo “conversa” problemático.

As entrevistas duraram entre 20 a 40 minutos, todas foram gravadas em áudio, e posteriormente transcritas de forma literal. Fizemos um esforço para a transcrição acontecesse o mais próxima possível da data da entrevista, o que nem sempre foi possível, devido à enorme quantidade de dados que recolhemos.

3.6.2.2. Guiões das entrevistas

Os guiões das entrevistas foram elaborados tendo em mente as questões de investigação. Do mesmo modo, a observação participante e os resultados do questionário desempenharam também um papel fundamental na sua construção. De uma forma geral, com as entrevistas pretendíamos que os alunos manifestassem a sua opinião sobre a experiência que tinham vivido, ou estavam a viver, nas aulas da disciplina de Química. As questões formuladas eram ou mais gerais, ou, no caso de se justificar, se centravam em incidentes específicos que tivéssemos observado nas aulas. A intenção subjacente era a de que ao exporem as suas ideias, opiniões, reflexões, gostos, desgostos, os alunos nos fornecessem informações sobre: (i) os seus estilos de aprendizagem (visando confirmar, ou não, os resultados obtidos a partir do questionário), (ii) as suas abordagens à aprendizagem, (iii) as concepções de aprendizagem, (iv) as razões que os levavam ou não a formular questões, (v) o processo subjacente à sua formulação, e (vi) as diferentes estratégias utilizadas, pelo professor, na disciplina de Química. Havia, contudo, questões mais directas, que abordavam, intencionalmente, os nossos temas centrais de investigação: o questionamento e os estilos de aprendizagem.

Os guiões das entrevistas foram também pensados tendo sempre presente a situação concreta da disciplina de Química. Assim, estes foram sendo modificados de estudo para estudo, e de semestre para semestre, uma vez que as alterações na abordagem à disciplina de Química foram uma constante durante todo o estudo. No Apêndice E encontram-se os diversos guiões das entrevistas.

A análise de conteúdo das entrevistas foi feita sem recorrer a nenhum *software* e seguindo os métodos da teoria fundamentada (Strauss & Corbin, 1990), métodos estes que foram usados e adaptados de modo a suprir as necessidades particulares do estudo presente. Exemplos de elementos particulares utilizados incluem a triangulação da

recolha de dados e da sua análise, o método das comparações constantes e o foco no desenvolvimento de uma teoria.

3.6.2.3. Interpretação das entrevistas

Fontana & Frey (1994) discutem o assunto da interpretação dos dados das entrevistas, afirmando que *“muitos estudos que recorrem a entrevistas não estruturadas não são suficientemente reflexivos sobre os procedimentos de interpretação”*. Estes autores criticam estudos que sugerem que os *“dados falam por si”* ou que o investigador é *“neutro, imparcial e invisível”* (p. 372). Por outro lado, Kvale (1996) refere-se aos perigos de perder de vista a interacção original da entrevista, particularmente a tendência para fazer transcrições que permitem fazer rectificações do texto (o que a autora sublinha ser diferente do discurso original).

Para o presente estudo foram fundamentais os ensaios críticos de Saljo (1996, 1997) e Fleming (1986), ambos escritos especificamente no contexto do ensino superior. Tanto Saljo como Fleming defendem que os dados das entrevistas não podem ser usados sem se ter em consideração o contexto social da entrevista, assim como as intenções que estão por detrás do que os indivíduos dizem nestas situações. Saljo demonstrou em trabalhos anteriores (por exemplo, Saljo, 1979) algumas preocupações em como o contexto da entrevista pode influenciar a natureza das respostas dadas. Fleming (1986, p. 553), por outro lado, descreve a entrevista como uma *“joint social accomplishment of interviewee and interviewer”*. Também Kvale (1996) argumenta que as expressões do entrevistado não são colhidas, são antes *“co-autorais”*. Saljo (1997, p. 177) sugere que as afirmações numa entrevista indicam *“a tentativa de satisfazer as obrigações comunicativas quando é feita uma questão ou o desejo de não sair desprestigiado quando confrontado com um assunto ou uma questão difíceis”*. Os dados recolhidos

durante uma entrevista devem ser considerados mais como “*tourists’ tales*”²¹ (Fleming, 1986, p. 549) ou como “*accounting practices*”²² (Saljo, 1997), do que como uma forma directa de ver como os indivíduos experienciam os fenómenos. Por outras palavras, Saljo descreve estes dados como indicadores de “*uma forma de falar em vez de uma forma de experienciar*” (1997, p. 178).

Saljo também defende que a socialização é sobre a “*apropriação das ferramentas discursivas*”, e sugere que “*aprendemos como experienciar os acontecimentos durante a vida*” (1997, p. 184). Todos aprendemos os modos socialmente apropriados para falar sobre determinada experiência ou fenómeno e, frequentemente, acabamos por nos referir a histórias contadas por outras pessoas, como sendo nossas. Portanto, torna-se problemático destrinçar o que é dito numa entrevista da sua função comunicativa num contexto particular. Fleming refere ainda que o investigador não pode “pegar” no que é dito no contexto de uma entrevista, e assumir que isso se aplica directamente à experiência noutros contextos. De uma forma sintética, tanto Saljo como Fleming criticam o uso de interpretações “literais” dos dados das entrevistas.

Cada autor apresenta uma sugestão diferente para circundar este problema. Por exemplo, Fleming sugere que se tente observar o que se passa no contexto do interesse da investigação. Embora admita que, muitas vezes, não há muito para observar, quando os estudantes estão, por exemplo, a estudar individualmente para um exame. Saljo, por outro lado, propõe outra solução. Este autor sugere o estudo das práticas discursivas quando os indivíduos estão a tentar perceber algum assunto, por exemplo, quando tentam resolver um problema, em vez de lhes colocar questões abstractas que acabam por ser comuns em estudos etnográficos.

²¹ Termos conforme o documento original.

²² Termos conforme o documento original.

Neste estudo, os aspectos que temos vindo a referir nesta secção foram abordados de várias maneiras. Primeiro, seguimos a sugestão de Fleming, e observámos os alunos o maior número de vezes possível, assim como os observámos em situações diversas: aulas teóricas, teórico-práticas, suplementares, aulas QQ, realização de trabalhos de grupo, reuniões de discussão dos trabalhos de grupo com o professor, conversas informais com os colegas, conversas informais com o investigador. Por outro lado, a sugestão de Saljo também nos pareceu de extrema importância. Assim, sempre que possível observámos os alunos quando estes eram confrontados com situações que envolviam discussões conceptuais e reflexão. Foram ainda criadas situações com este objectivo específico: a explicação de actividades experimentais realizadas durante o Segundo Estudo.

3.6.2.4. Questões éticas, anonimato e uso de pseudónimos

Neste estudo adoptámos os procedimentos éticos habituais, tais como o esclarecimento dos objectivos do estudo, pedir autorização para usar a informação fornecida pelos alunos e pelo professor, e assegurar o anonimato dos participantes. Como o professor não levantou obstáculos à revelação da sua identidade, considerando até que este seria um aspecto importante, são apenas utilizados pseudónimos para os alunos. Fizémo-lo porque nos pareceu que se tornaria mais simples para o leitor recordar as características dos alunos associando-as a nomes reais. Por outro lado, os pseudónimos permitem ainda identificar o género do participante. Embora não nos debrucemos sobre o estudo das diferenças de género, pareceu-nos, contudo, importante fornecer esta informação.

3.6.3. O Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI)

Referimo-nos, no enquadramento teórico deste estudo, à teoria da aprendizagem pela experiência apresentada por Kolb e às contribuições que outros autores deram para o seu desenvolvimento. David Kolb (1984) propôs uma teoria sobre a aprendizagem pela experiência que tem sido amplamente usada (cf. Kolb & Kolb, 2005), em contextos

bastante diversificados, nomeadamente na gestão, na enfermagem, na medicina e na educação. No que diz respeito à educação, têm sido feitos inúmeros estudos, em diversas áreas disciplinares, por exemplo, Geografia, Química e Psicologia. No entanto, em Portugal é muito pouco usada em educação, apesar de ser uma teoria amplamente utilizada em enfermagem.

Kolb e a sua equipa desenvolveram vários questionários para a concretização das suas pesquisas, nomeadamente o LSI (*Learning Styles Inventory*), o ACP (*Adaptive Competency Profile*) e o EPQ (*Environmental Press Questionnaire*). Neste estudo optámos por utilizar o LSI, por nos parecer o questionário de preenchimento mais simples e mais directo, e dado que pretendíamos determinar o estilo de aprendizagem como um meio (neste caso, um meio de estabelecer uma relação entre o estilo de aprendizagem e as questões colocadas pelos alunos) e não como um fim. Existindo já uma versão portuguesa do LSI (Goulão, 2001), optámos por utilizar essa versão. Como refere Moreira (2004, p. 227), *“é do maior interesse encorajar os investigadores a considerar a possibilidade de utilizarem instrumentos desenvolvidos por outros, proporcionando assim não só um concentrar de esforços que poderá conduzir a uma melhoria significativa da qualidade das versões futuras dos questionários, mas também a possibilidade de comparação directa dos resultados obtidos em diferentes amostras, facilitando a acumulação de conhecimentos que caracteriza o avanço da ciência.”*

3.6.3.1. Adaptação do Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI) para a população portuguesa

Goulão (2001) administrou o LSI a uma amostra de 204 estudantes do ensino superior de diversos cursos e instituições portuguesas. No que concerne à consistência interna, os valores obtidos permitem afirmar que o LSI apresenta um elevado grau de consistência interna.

Relativamente à correlação entre escalas, Goulão (2001) concluiu que a escala da Conceptualização Abstracta (CA) está negativamente correlacionada com a escala da Experimentação Concreta (EC), assim como a escala da Experimentação Activa (EA) está também negativamente correlacionada com a escala da Observação Reflexiva (OR). Os valores encontrados estão, portanto, de acordo com a hipótese da existência de duas dimensões bipolares.

Posteriormente, Goulão (2001) administrou o mesmo questionário a uma amostra de 944 alunos da Universidade Aberta. Os valores de α obtidos em cada uma das escalas permitem afirmar que o instrumento em análise apresenta um elevado grau de consistência interna. Por outro lado, através da análise das correlações de Pearson, podemos concluir que existe uma forte correlação entre os diferentes itens e a respectiva escala.

Apesar de termos utilizado a versão portuguesa de Goulão (2001), introduzimos pequenas alterações resultantes dos nossos objectivos específicos, e como consequência de alguns testes que fizemos antes de administrar o questionário ao nosso público-alvo, como veremos em seguida.

Embora o questionário estivesse já traduzido, em alguns momentos sentimos que poderíamos tornar a tradução mais clara e fiel ao original, pelo que introduzimos algumas alterações na tradução dos itens.

Originalmente, o LSI (e na versão portuguesa adaptada) é um questionário anónimo. No entanto, no nosso estudo, e dado que pretendíamos cruzar os dados obtidos a partir do questionário (o estilo de aprendizagem) com as questões colocadas por cada aluno, era impossível que tal acontecesse. Assim, o nosso questionário incluiu inicialmente uma secção onde solicitámos a identificação do aluno. Não nos ficámos simplesmente pelo nome ou pelo número mecanográfico, porque nos pareceu importante dispor de outros

dados, que mais tarde poderiam ser essenciais para a nossa análise. Quando administrámos o questionário, foi sublinhado o facto de não existirem respostas certas ou erradas, mas antes formas diferentes de agir e de pensar. Foi ainda explicada a razão pela qual o questionário não era anónimo.

Considerámos também pertinente incluir uma segunda secção, em que explicámos, de forma breve, os objectivos do questionário e a forma de a ele se responder. Antes de administrarmos o LSI ao nosso público-alvo, fizemos um pequeno “teste” com 20 alunos que frequentavam o Mestrado de Supervisão no ano lectivo 2001-2002, dado serem alunos maduros e com os quais mantínhamos contacto na altura. Solicitámos a estes alunos que respondessem ao questionário e que nos informassem sobre as dificuldades encontradas durante o preenchimento do mesmo. Alguns alunos apresentaram dificuldades na compreensão da sua forma de preenchimento, o que nos levou a fazer algumas alterações no que diz respeito a este aspecto. Quanto ao conteúdo do questionário, os alunos concluíram que era bastante claro, embora tivessem sentido dificuldades em ordenar algumas das opções *“talvez porque nunca pensamos nisto antes”*, ou como referiu outra aluna do Mestrado *“porque faço o que cada uma das quatro opções refere, e torna-se difícil decidir qual é a ‘acção’ que faço com maior frequência ou que prefiro e a que gosto menos”*.

A terceira secção do questionário corresponde, então, ao questionário sobre estilos de aprendizagem propriamente dito. Esta secção é constituída por um conjunto de doze afirmações que devem ser classificadas. Cada uma das afirmações tem quatro hipóteses de resposta, que devem ser ordenadas de uma forma gradativa, consoante se aproximam mais ou menos da forma como o sujeito aprende. Assim, visualmente, temos doze linhas por cinco colunas, sendo a primeira coluna correspondente às afirmações que deverão ser completadas pelos respondentes. A cada uma das colunas seguintes corresponde um dos quatro pólos, quer da forma de perceber (EC versus CA), quer da forma de processar a informação (EA versus OR) (Anexo1).

3.6.3.2. Análise do Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (LSI)

No respeitante à análise do questionário, num primeiro momento, procede-se ao somatório de cada uma das colunas. O perfil do indivíduo, em termos de ciclo de aprendizagem, é traçado a partir da representação gráfica de cada um destes quatro somatórios. O seu estilo de aprendizagem obtém-se a partir do cruzamento dos valores encontrados nas diferenças entre CA-EC e EA-OR, como podemos ver na Figura 3.3, a título de exemplo.

De sublinhar que, tal como aconteceu com as entrevistas, também a análise dos questionários foi feita o mais próximo possível da sua administração. Aliás, não podia ser de outra forma, já que qualquer análise que pretendesse de alguma forma relacionar as questões com os estilos de aprendizagem, nos obrigava a ter previamente o resultado do questionário. Por outro lado, e como referimos anteriormente, para a selecção dos alunos a entrevistar, um dos aspectos a ter em atenção era o seu estilo de aprendizagem.

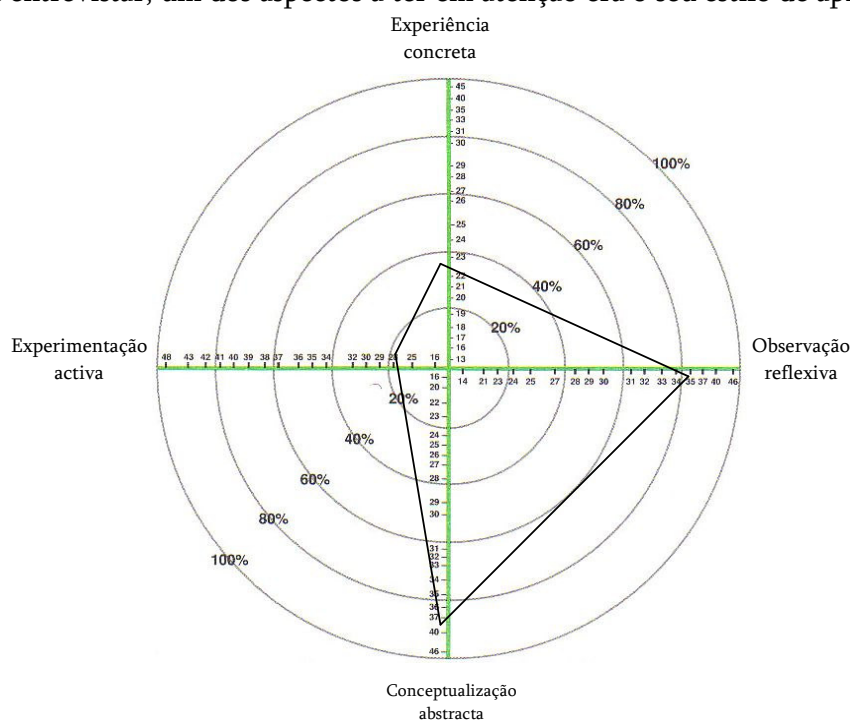


Figura 3.3. Exemplo de um diagrama com o perfil de um indivíduo assimilador.

3.6.4. O Questionário sobre Abordagens e Habilidades de Estudo para Alunos (ASSIST)

O ASSIST (*Approaches and Study Skills Inventory for Students*) (Entwistle, 1997; Tait et al., 1998) resultou do desenvolvimento e aperfeiçoamento de um outro instrumento desenvolvido por Entwistle em 1979, o *Approaches to Studying Inventory* (ASI). Desde o seu aparecimento, no Reino Unido, o ASI tem sido um dos instrumentos mais amplamente utilizados na análise dos processos de aprendizagem ao nível do ensino superior. Na sua versão original, o ASI engloba 64 itens (com indicação do grau de concordância/discordância em formato *Lickert* de 5 pontos) reunidos em 16 escalas. Em 1994, este questionário sofreu uma revisão extensiva, tendo originado um novo instrumento, o Revised Approaches to Studying Inventory (RASI; Tait & Entwistle, 1994) com 60 itens reunidos em 15 escalas. Em 1997, surge finalmente o ASSIST que compreende quatro secções. Os questionários anteriores (ASI e RASI) possuíam apenas uma secção, que corresponde à segunda secção do ASSIST. No Anexo 2 apresentamos a versão adaptada do ASSIST que utilizámos neste estudo.

Todas as versões do ASI têm sido objecto de numerosos estudos da avaliação da sua validade (por exemplo, Duff, 2001; Newstead, 1992), tendo os resultados conduzido quase que invariavelmente a níveis de confiança razoáveis na utilização destes instrumentos.

3.6.5. Gravações em áudio e vídeo

De acordo com Evertson & Green (1986, p. 180), “o registo tecnológico pode ser utilizado *in situ*, ao mesmo tempo que os outros sistemas, ou pode ser um registo ao qual os outros sistemas se venham a aplicar”. Assim, filmaram-se apenas algumas aulas, tais como a apresentação e discussão dos mini-projectos, e as sessões em que os alunos participaram na explicação de actividades experimentais. Nestas situações, era quase impossível tirar notas, uma vez que a nossa participação activa era fundamental para o

desenrolar da actividade, optando, assim, por fazer a sua gravação em vídeo. Segundo Lessard-Hébert et al. (1990), a principal vantagem de um sistema tecnológico é a de garantir a conservação intacta da informação “em bruto”, isto é, tal qual ela foi recolhida durante o trabalho de campo. Os dados que dela se extrairão posteriormente poderão ser sempre revistos através do confronto com o registo original e poderão igualmente ser postos em relação com os dados recolhidos por meio de uma outra técnica ou de outro sistema de registo.

Apesar de, inicialmente, termos temido que os alunos alterassem o seu comportamento habitual devido à presença do gravador, isso não se verificou. Nas primeiras aulas, houve, naturalmente, alguns olhares um pouco desconfiados. Mas rapidamente se desvaneceu esta suspeição, e os alunos passaram a encarar como natural a presença constante do investigador e do gravador. Também, quando filmámos algumas sessões tivemos receio da reacção dos alunos. Surpreendentemente, não houve qualquer tipo de reacção negativa, a não ser alguma admiração. Esta naturalidade e aceitação dos meios tecnológicos pode dever-se ao facto de, por um lado, as aulas filmadas ocorrerem apenas no final do ano lectivo, e por outro, a confiança e o à-vontade entre o investigador e os alunos serem já bastante elevados. Os objectivos do investigador estavam já bastante claros para os alunos, o que tornou a presença da máquina de filmar menos invasiva.

3.6.6. Instrumentos para a recolha de questões escritas

Como referimos no Capítulo 1, numerosos estudos revelam que os alunos formulam poucas questões nas aulas (Dillon, 1988; Graesser & Olde, 2003; Graesser & Person, 1994; Pedrosa de Jesus, 1991; Stevens, 1912). É também sabido que alguns dos factores que contribuem para este número diminuto de questões por parte dos alunos são a falta de à-vontade com o professor e com os colegas, assim como os baixos níveis de auto-confiança e auto-estima (Watts, Gould, et al., 1997). Também já se sabia que se fosse dada aos alunos a oportunidade de colocarem questões, sem se exporem, e por escrito, o

seu número poderia aumentar (Pedrosa de Jesus, 1991). Surgiu, pois, como natural a ideia de dar aos alunos a possibilidade de formularem as suas questões por escrito. Para tal, foram utilizados dois instrumentos para as recolher: a Caixa de Questões e o *Software* “Questões em Química”. Estes dois instrumentos tinham sido anteriormente desenvolvidos no contexto de outro estudo (Neri de Souza, 2006) e, neste caso, limitámo-nos a introduzir pequenas alterações.

3.6.6.1. Caixa de Questões

As designadas *Caixas de Questões* são caixas de acrílico, transparentes, com uma ranhura na parte superior, que permite colocar uma folha com a(s) questão(ões) no interior da caixa. As caixas têm, lateralmente, um pequeno recipiente que tem como função armazenar folhas, que podem ser utilizadas em qualquer altura pelos alunos para escreverem as suas questões – *Folhas “Questões em Química”*. Todas as caixas tinham ainda um aviso no seu interior, como o da Figura 3.4, para recordar aos alunos a função da caixa.

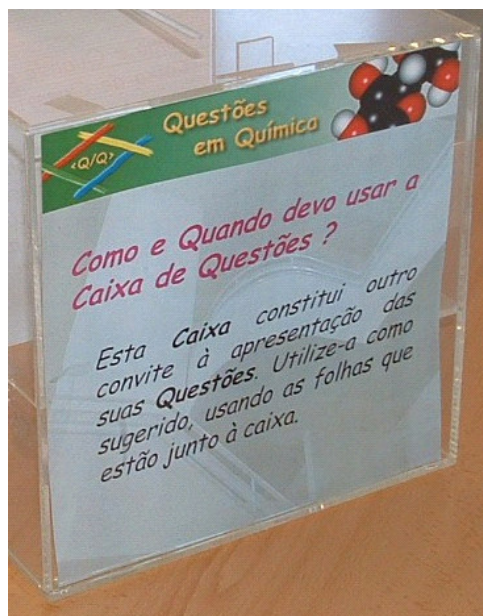


Figura 3.4. Aviso presente em todas as Caixas de Questões.

Em cada anfiteatro onde decorriam as aulas teóricas, as aulas suplementares e as aulas-conferência, estava colocada, em permanência, uma Caixa de Questões. Assim, os alunos tinham possibilidade de colocar as suas questões durante as aulas de Química, mas também em qualquer outro momento que lhes parecesse conveniente. Estas caixas ficavam colocadas em cima de uma mesa, na parte anterior da sala, local por onde os alunos entravam. Optámos por colocar a caixa nesta localização para que, ao entrar na sala de aula, os alunos a vissem, e funcionasse como um lembrete. A outra opção seria colocar a Caixa na secretária do professor, na frente da sala, onde estaria visível para todos os alunos, durante toda a aula. No entanto, se a nossa pretensão era garantir a discrição aos alunos, se estes tivessem que se deslocar até à secretária do professor para colocar a sua questão, o nosso objectivo teria falhado logo à partida.

Alguns laboratórios, onde decorriam as aulas práticas, tinham também caixas de questões, em permanência (Figura 3.5), e todos tinham computadores com acesso ao *software* “Questões em Química”.



Figura 3.5 Caixa de Questões num laboratório de Química no Complexo Pedagógico.

Durante algumas aulas teóricas, teórico-práticas e conferência, as Folhas “Questões em Química”, referidas anteriormente, foram também colocadas em cima das secretárias dos alunos, antes que estes tivessem entrado na sala, de modo a recordá-los, mais uma vez, do projecto “Questões em Química”.

3.6.6.2. *Software* “Questões em Química”

O *software* “Questões em Química”, desenvolvido por Neri de Souza (2006), teve como objectivos: (i) criar uma plataforma bastante simples que permitisse aos alunos a colocação de questões ao professor e/ou a outros alunos, (ii) permitir que os alunos pudessem também ter acesso às respostas às suas questões, e (iii) permitir a qualquer aluno ver, de forma anónima, as perguntas elaboradas pelos colegas e respectivas respostas. Sendo um dos objectivos deste instrumento o respeito pela privacidade do aluno, não faria qualquer sentido expor a sua identidade. Assim, cada aluno podia, além de ler as suas questões e respostas, ler também as questões formuladas pelos colegas, e respectivas respostas, mas sem a sua identificação.

No ano lectivo 2002-2003 elaborámos, para os alunos, um desdobrável com as regras básicas de utilização deste *software*, que apresentamos no Apêndice F. O mesmo desdobrável, com ligeiras alterações, foi também distribuído aos alunos no ano lectivo 2003-2004. Adicionalmente, elaborámos também um guia de funcionamento do *software* “Questões em Química”, com informações mais detalhadas sobre o programa (Apêndice G).

O referido *software* podia ser utilizado a partir de qualquer computador com acesso à *Internet*, dentro ou fora da Universidade de Aveiro. No entanto, e para que todos os alunos estivessem em igualdade de circunstâncias, quer tivessem *Internet* em casa ou não, ou quer tivessem acesso à *Internet* em qualquer lugar exterior à Universidade ou não, foram colocados 6 computadores no local onde decorriam as aulas do 1º ano, no

Complexo Pedagógico. Estes computadores apenas destinavam-se apenas à utilização do *software* QQ, todas as suas outras funções estavam propositadamente bloqueadas. Quatro destes computadores estavam localizados nos laboratórios de Química, onde decorreram as aulas práticas. Os outros dois estavam situados em locais recolhidos dos corredores do Complexo Pedagógico. Todos os computadores tinham ao lado um cartaz com a indicação da sua função, de modo a evitar que outros alunos, que não os de Química do 1º ano, os tentassem utilizar. Junto a cada computador estava ainda um exemplar do panfleto e do guia de ajuda à utilização do *software*.

De assinalar que, durante o segundo estudo, os dois computadores que se situavam nos corredores foram retirados, já que foram colocados vinte computadores novos num dos corredores do Complexo Pedagógico, e aos quais os alunos recorriam frequentemente. Assim, considerámos que os dois computadores destinados apenas à utilização do *software* “Questões em Química” eram desnecessários. Optámos, antes, por incluir um atalho, que conduzisse ao *software* “Questões em Química”, no ambiente de trabalho destes vinte computadores, de modo a relembrar esta função aos alunos. Num placar localizado junto a esses computadores, colocámos também um cartaz com a mesma função. Saliente-se, ainda, que o projecto “Questões em Química” se encontrava bem assinalado em todo o Complexo Pedagógico, com cartazes permanentes na entrada do edifício, no placar dedicado à disciplina de Química, assim como na vitrina que se encontra junto aos laboratórios de Química. Por outro lado, aquando da realização de qualquer actividade pontual, eram sempre afixados cartazes em vários pontos fulcrais do Complexo Pedagógico e, por vezes, no Departamento de Química e no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.

Apesar do *software* ser de utilização bastante simples, por várias vezes os alunos se dirigiram a nós com algumas dúvidas e dificuldades. Tratámos de resolver todas esses obstáculos de forma imediata, mostrando-nos sempre disponíveis.

3.6.6.3. Análise de documentos

Como já referimos anteriormente, é raro que um único método de recolha de informações permita por si só fornecer toda a documentação necessária. Consoante o objectivo perseguido, um método prioritário era muitas vezes acompanhado por um ou dois métodos secundários, quer para preparar a recolha de informações, quer para a completar (De Ketele & Roegiers, 1993). No estudo presente, a observação participante, a Caixa de Questões, o *software* “Questões em Química”, a entrevista semi-estruturada e o questionário – LSI (Questionário sobre Estilos de Aprendizagem) – foram seleccionados como os métodos / estratégias nucleares de recolha de informação. No entanto, recorreremos a outras fontes complementares de informação, nomeadamente a análise de documentos produzidos pelos alunos. Entre estes documentos, considerámos os posters resultantes da apresentação dos mini-projectos, os apontamentos dos alunos em diversas situações (aulas, reuniões e realização de trabalhos de grupo) e os cadernos de laboratório. De acordo com Bourgeois (1991), este tipo de análise de documentos situa-se no campo da consulta de arquivos, cujo objecto é qualquer documento seleccionado segundo uma estratégia muito precisa e tratado como um dado da investigação, ao mesmo título que o discurso recolhido através da entrevista ou que os comportamentos recolhidos pela observação.

3.7. Epílogo

Com as primeiras secções deste capítulo pretendemos elucidar o leitor sobre as opções ontológicas, epistemológicas e metodológicas que guiaram este estudo. Referimo-nos às coexistências paradigmáticas, descrevendo, com algum detalhe, aos paradigmas de investigação mais comumente considerados. Para além disso, apresentamos a nossa posição quanto à problemática da acomodação dos diferentes paradigmas, isto é, à possível integração dos vários paradigmas num mesmo estudo e, no estudo presente, em particular. Sublinhamos, no entanto, que apesar de termos consciência da presença de características de múltiplos paradigmas no nosso estudo, este se apresenta,

fundamentalmente, como um estudo baseado no paradigma naturalista, com uma metodologia etnográfica, mas que recai também na teoria fundamentada e no estudo de caso. A etnografia forneceu, de uma forma geral, o enquadramento filosófico e algumas ideias sobre o *design* do estudo, enquanto que a teoria fundamentada foi mais útil no estabelecimento das técnicas de recolha e análise de dados.

O enquadramento paradigmático apresenta-se como essencial para a compreensão de determinadas decisões metodológicas, assim como para um correcto entendimento de todos os resultados e conclusões apresentados ao longo deste texto.

Este capítulo permitiu-nos, ainda, apresentar os métodos de recolha de dados utilizados, assim como o tipo de análise a que procedemos. A maior parte dos dados derivou da recolha constante de questões orais e escritas através da Caixa de Questões e do *software* “Questões em Química”, das entrevistas realizadas e do questionário (LSI). Estes dados foram ainda complementados por conversas informais constantes tanto com o professor, como com os alunos, pela observação participante e permanente de todas as aulas de Química, assim como de outras actividades realizadas também no âmbito da disciplina de Química. Os métodos através dos quais todos estes dados foram recolhidos foram também descritos de forma detalhada neste capítulo. A metodologia predominantemente naturalista, utilizada neste estudo, obrigou-nos a um exame rigoroso e a uma documentação do “instrumento humano” usado na recolha de dados. Este capítulo teve ainda como objectivo apresentar uma breve discussão sobre os papéis desempenhados pelo investigador ao longo do período de recolha de dados.

Espera-se que a informação fornecida neste capítulo proporcione um *background* essencial para a interpretação crítica dos resultados apresentados nos capítulos seguintes, e permita ainda fazer julgamentos quanto à sua validade.

CAPÍTULO 4

ESTUDO PILOTO

Adequação de estratégias e instrumentos

4.1. Introdução

Com o estudo-piloto pretendeu-se, em primeiro lugar, analisar a adequação das estratégias e dos instrumentos planeados aos objectivos a que nos propusémos. Mais concretamente, intentámos verificar a aplicabilidade dos instrumentos desenvolvidos para recolher as perguntas dos alunos formuladas por escrito, bem como analisar as consequências das estratégias desenvolvidas no estímulo à formulação dessas perguntas, e verificar a adequação do LSI e do ASSIST (ambos adaptados) como instrumentos para a identificação dos estilos de aprendizagem no nosso contexto. Em segundo lugar, pretendeu-se analisar os primeiros dados recolhidos, visando investigar uma possível relação entre as perguntas formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem.

4.2. Caracterização da turma-piloto

Como já foi referido no Capítulo 3, o estudo-piloto decorreu durante o segundo semestre do ano lectivo 2001-2002 e foi realizado com uma turma teórica da disciplina de Química II (115 alunos). A média de idades dos alunos da turma em questão era de 19 anos, e 65% dos alunos eram do sexo feminino. Noventa por cento dos alunos frequentavam o ensino superior pela primeira vez, distribuindo-se pelos cursos de Engenharia do Ambiente (45%), Engenharia Química (26%), Física (16%) e Física e Química (ensino) (13%).

4.3. Estratégias e ambientes de aprendizagem

Nas duas primeiras aulas teóricas de Química, o professor apresentou o projecto aos alunos, tendo referido quais os seus objectivos e os instrumentos de que os alunos dispunham para formular e enviar as suas perguntas. O professor mencionou ainda que a participação no projecto, através da formulação de questões, poderia contribuir de forma positiva para a avaliação final.

Na primeira aula teórico-prática, o professor voltou a reforçar a informação já fornecida aquando das aulas teóricas, e apelou à participação dos alunos no projecto, enfatizando os benefícios que esta participação lhes poderia trazer, nomeadamente o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico. De salientar que foram sempre enfatizados os benefícios a nível da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal, em detrimento dos benefícios na classificação final. Nesta aula foram ainda distribuídos os *logins* e palavras-passe para que todos os alunos pudessem ter acesso ao *software* “Questões em Química”. Foi também distribuído o Manual de utilização do referido programa (Apêndice G).

O professor referiu ainda que seriam introduzidas algumas estratégias específicas, estratégias estas resultantes da discussão e reflexão continuada do professor e dos investigadores²³. Todas estas estratégias foram de facto concebidas com o intuito de desenvolver a capacidade de questionamento dos alunos e, consequentemente, incrementar o seu raciocínio e espírito crítico. Por outro lado, também foram idealizadas tendo em atenção os diferentes estilos de aprendizagem, contribuindo para a criação de ambientes de aprendizagem com características diversificadas, e não ambientes específicos como os definidos por Rainey & Kolb (1995), e por nós caracterizados no Capítulo 2.

²³ Por investigadores compreende-se tanto a investigadora que desenvolveu este estudo, como os outros elementos da equipa de investigação (orientadora, consultores e alunos de doutoramento).

De seguida, apresentamos, de forma sumária, cada uma das estratégias desenvolvidas, relacionando-as, sempre que possível, com os ambientes de aprendizagem definidos por Rainey & Kolb (1995):

- **aulas teóricas:** em termos gerais, estas aulas podem ser caracterizadas pela “transmissão de conhecimento” do professor para os alunos, o que sugere que um ambiente de aprendizagem cognitivo, o qual corresponde ao ambiente preferido pelos alunos assimiladores. No entanto, foi possível integrar nestas aulas, de forma breve, mas sistemática, outras estratégias que permitiram ao professor ir de encontro às preferências dos alunos com outros estilos de aprendizagem. O professor fez, frequentemente, breves pausas nas aulas teóricas, para que os alunos pudessem discutir com os colegas as suas dúvidas e questões, e incentivou constantemente a formulação de questões dos alunos (características de um ambiente perceptual). Apesar de ser difícil desenvolver actividades práticas durante as aulas teóricas, algumas vezes, o professor englobou nestas aulas momentos de exploração e análise conjunta de vídeos de actividades experimentais, dos seus resultados numéricos, assim como a análise de situações do dia-a-dia que estavam relacionadas com os assuntos abordados (características de ambientes afectivos e comportamentais).

- **aulas-conferência:** tal como as aulas teóricas, estas eram também aulas de frequência facultativa, que abordavam temas actuais, de elevado interesse científico, tecnológico e social. Durante o semestre em que decorreu o estudo-piloto, o professor leccionou três aulas-conferência com os seguintes temas: Conversão Electroquímica da Energia, Síntese de Elementos Químicos e Reacções Oscilantes. A escolha dos temas e o formato destas aulas tiveram como objectivo despertar o interesse, a curiosidade dos alunos e, consequentemente, o questionamento por parte dos mesmos. Estas aulas estiveram abertas a todos os alunos da disciplina de Química, e não somente aos alunos do professor em questão. As estratégias utilizadas foram semelhantes às das aulas teóricas, no entanto, o professor recorreu, frequentemente, a actividades experimentais e

demonstrações (ambiente afectivo e comportamental). Por exemplo, durante a aula-conferência sobre reacções oscilantes, os alunos tiveram oportunidade de observar uma reacção oscilante realizada na própria aula (Anexo 3).

- **aulas suplementares:** estas eram aulas de frequência facultativa, que tinham por objectivo esclarecer as dúvidas dos alunos da turma em estudo. As dúvidas e dificuldades podiam ser apresentadas oralmente sob a forma de pergunta ou não, ou no formato escrito. Todas as semanas havia uma aula suplementar e as estratégias corresponderam, mais uma vez, às que foram utilizadas durante as aulas teóricas. Apesar de serem aulas mais centradas nos alunos, uma vez que o seu desenvolvimento estava dependente das dúvidas e solicitações do aluno, estavam contemplados os quatro ambientes de aprendizagem: afectivo (opiniões, dúvidas, impressões dos alunos), perceptual (questões dos alunos, tempo para os alunos reflectirem isoladamente, em conjunto com os colegas ou orientados pelo professor), simbólico (exposição de conteúdo por parte do professor, sempre que solicitado pelos alunos) e comportamental (responsabilidade dos alunos pelo desenvolvimento da aula, já que esta se encontrava dependente das suas dúvidas e questões).

- **aulas “Questões em Química”** ou aulas QQ: aulas que decorriam no horário das aulas teóricas, mas que eram usadas exclusivamente para responder às questões formuladas pelos alunos sobre um determinado texto. Estes textos eram indicados aos alunos alguns dias antes da aula sobre esse tema, para que os mesmos tivessem tempo para o ler, reflectir sobre ele e enviar as suas questões. Os textos referidos foram seleccionados do livro “Chemistry Molecules, Matter, and Change”, de Jones & Atkins (1999). Estes encontravam-se na sua versão original, isto é, em inglês, o que representou para alguns alunos uma dificuldade acrescida. Durante o estudo piloto foram sugeridos os temas seguintes: buracos do ozono, polímeros condutores, chuvas ácidas e células de combustível. Os alunos deviam formular as suas questões por escrito, utilizando os instrumentos disponibilizados para esse fim: a caixa de questões e o *software* QQ.

Apesar de nestas aulas todas as perguntas serem respondidas oralmente, o professor continuou a disponibilizar as respostas, por escrito, no suporte informático QQ. Uma vez que estas aulas se baseavam nas dúvidas, questões e interesses dos alunos, estes desempenhavam aqui um papel mais activo, sendo mais uma vez contemplados os quatro ambientes de aprendizagem.

- **aulas práticas:** apesar destas aulas fazerem parte da estrutura da disciplina, o seu *design* foi modificado pelo professor. Assim, o protocolo experimental entregue aos alunos sofreu alterações substanciais, relativamente aos dos anos anteriores. Cada protocolo compreendia cinco partes: *Objectivos*, onde eram apresentados os objectivos que descreviam o problema que o aluno deveria resolver com a execução do trabalho prático; *Para o Caderno de Laboratório*, onde eram indicadas as informações que o aluno deveria registar no seu caderno de laboratório; *Princípios*, que constituíam o enquadramento do trabalho, e do qual os alunos deveriam partir para atingirem os objectivos propostos inicialmente; *Material disponível*, isto é, o material de que os alunos dispunham para a realização do trabalho prático; e uma secção final denominada “*Questões em Química*”, que incentivava a formulação de questões e a utilização dos instrumentos do projecto QQ (Figura 4.1).

6. Ciclo do cobre

Objectivos
Planear experiências envolvendo o elemento cobre numa sequência de reacções que formam um ciclo iniciado e terminado em cobre metálico.

Para o Caderno de Laboratório
- Número e Título do trabalho prático
- Plano da realização prática e sua discussão (seguir as respostas às perguntas em Princípios).

Princípios
Este trabalho consiste na realização e observação de uma sequência de reacções envolvendo o elemento cobre. Como o ponto de partida e o ponto de chegada das sucessivas reacções é o cobre metálico, usa-se a designação “ciclo de cobre”. O ciclo de reacções transforma o cobre de acordo com o seguinte esquema:

Quais os números de oxidação do cobre em cada um dos vértices do “pentágono” acima? Das cinco reacções acima indicadas pelas letras A, B, C, D e E, quais são de oxidação-redução? Propor os principais reagentes para as reacções A, B, D e E. Como deverá proceder para realizar o processo C, transformando hidróxido de cobre, Cu(OH)₂, em óxido de cobre, CuO? Será possível determinar a percentagem de recuperação do cobre? Como deverá proceder?

<Questões em Química>
Pense nas dúvidas que tem sobre este trabalho e apresente-as sob a forma de perguntas ou questões, utilizando, para o efeito, os meios disponíveis na sala da aula prática (Caixa de Questões ou Computador). Não se esqueça que a sua participação no projecto <Q/Q> é valorizada positivamente!

Figura 4.1. Protocolo prático do trabalho nº 6 “Ciclo do cobre”.

Como se pode ver, o aluno deveria identificar os principais objectivos do trabalho laboratorial (ambiente perceptual), planificar a experiência (ambiente afectivo) e executá-la (ambiente comportamental), identificar dificuldades práticas e conceptuais (ambiente perceptual), registar e discutir os resultados (ambiente perceptual e cognitivo), e formular questões utilizando a caixa de questões ou os computadores disponíveis nos laboratórios (ambiente perceptual). Assim, ao contrário do que normalmente é associado a uma aula prática, neste caso o objectivo não era apenas a execução da actividade experimental, mas também, e fundamentalmente, a reflexão (principal característica do ambiente perceptual). Aliás, o manual das aulas práticas incluía uma explicação detalhada de cada secção do protocolo, concebida pelo professor, que na secção referente às “Questões em Química” relatava:

<Questões em Química>

Habitue-se a analisar o seu conhecimento. Para conseguir desenvolver esta capacidade, é importante que, em primeiro lugar, se habitue a organizar o conhecimento formando “pontos de ancoragem mentais” sobre cada tópico principal da matéria leccionada, reduzindo o número destes ao estritamente indispensável (o saber ocupa lugar!) e exercitando a utilização dos “pontos de ancoragem” nos seus raciocínios.

Habitue-se a questionar o seu conhecimento. Se conseguir desenvolver suficientemente esta capacidade, verá quão fácil será estudar e aprender, e aumentará significativamente os seus níveis de êxito, tanto na vida universitária, como na sua vida profissional futura. Estes conselhos aplicam-se em qualquer área do conhecimento, não apenas à Química!

Pense nas dúvidas que tem sobre o trabalho prático que realizou – desejavelmente, já deve ter tomado nota de algumas no CL – e apresente-as sob a forma de perguntas ou questões, utilizando, para o efeito, os meios disponíveis na sala de aula prática (Caixa de Questões ou Computador). Verá que a utilização do Computador é muito fácil (se tiver alguma dificuldade pergunte ao docente) e proporcionar-lhe-à uma apreciável margem de confiança pessoal. Não se esqueça que a sua participação no projecto <Q/Q> é valorizada positivamente e não lhe ocupa tempo significativo!

- **aulas teórico-práticas:** tal como as aulas práticas, estas eram de carácter obrigatório, e faziam parte da estrutura curricular da disciplina de Química, mas sofreram também alterações significativas. A prática corrente era a resolução de exercícios, mas, durante este semestre, o professor preteriu esta actividade pela resolução de “Casos para Estudo”. Na realidade, os casos para estudo, mais não são do que problemas (Boud & Felletti, 1991). Esta mudança foi explicada aos alunos, tendo-lhes sido apresentados os benefícios da resolução de problemas, comparada com a de exercícios (Boud & Felletti, 1991; Dahlgren & Öberg, 2001; Hofstein, Navon, Kipnis & Mamlok-Naaman, 2005).

No Quadro 4.1 apresentam-se os casos para estudo utilizados durante o 2º semestre do ano lectivo 2001-2002.

Quadro 4.1. Casos para estudo resolvidos durante o estudo-piloto.

Tema	Caso para Estudo
Ácido-Base	<p>Calcular o pH das soluções:</p> <p>a) 0,15 M em CH_3COOH (aq) b) 0,15 M em CClCOOH (aq) c) 0,15 M em HCOOH (aq)</p> <p>Para cada um destes casos, calcular as fracções das espécies não-ionizadas e ionizada</p>
Electroquímica	<p>Estudar as condições para que um determinado metal M, com estado de oxidação positivo igual a 2, seja atacado pelos ácidos. No caso afirmativo, determinar a extensão do processo.</p>
Energia Nuclear	<p>Fazer um gráfico que permita comparar a estabilidade relativa dos diversos nuclídeos no quadro periódico.</p>
Química Orgânica, Termoquímica e Química Orgânica	<p>Estudar a variação do ponto de ebulição dos hidrocarbonetos saturados não-cíclicos.</p> <p>Determinar o ΔH° para a reacção de obtenção do propanoato de metilo e a partir dos correspondentes ácidos e álcool.</p> <p>Determinar a constante de equilíbrio desta reacção, admitindo que $T\Delta S^\circ$ é desprezável junto de ΔH°.</p>

Estes casos para estudo davam aos alunos a oportunidade de investigar os princípios da Química em torno de assuntos particulares e, ocasionalmente, discutir aplicações sociais e económicas. Esta estratégia exigia a análise de cada caso por parte dos alunos (ambiente perceptual), a proposta de uma linha de pensamento estruturada (ambiente cognitivo), a selecção e procura de dados num livro de dados (Harrison, 1985) (ambiente cognitivo), a discussão dos resultados e, eventualmente, a exploração de aplicações práticas em situações do dia a dia (ambiente afectivo e comportamental).

Apesar do professor, juntamente com os investigadores, fazer um esforço considerável para planificar estratégias que contemplassem os diversos estilos de aprendizagem, algumas aulas acabavam por enfatizar um ambiente de aprendizagem em particular (por exemplo, as aulas teóricas), enquanto que noutras existiu um ambiente mais

“equilibrado” (por exemplo, nas aulas práticas). Embora tenha havido um grande esforço para promover uma aprendizagem mais activa, em algumas aulas, os alunos desempenhavam um papel mais passivo (por exemplo, nas aulas teóricas), enquanto que noutras desempenhavam um papel central (como acontecia nas aulas práticas).

4.4. Identificação dos estilos de aprendizagem

As estratégias descritas anteriormente foram concebidas de modo a poderem responder aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos (Kolb, 1984). Como referimos anteriormente, o objectivo era o de poder estabelecer uma relação entre as questões destes e os seus estilos de aprendizagem, sendo ministrado o Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (Anexo 1) no final do semestre, ao qual responderam 105 alunos.

Da análise deste questionário, obtiveram-se os resultados expressos na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Estilos de aprendizagem dos alunos da turma-piloto (ano lectivo 2001-2002).

Estilo de aprendizagem	% de alunos
Adaptativo	42
Divergente	33
Assimilador	14
Convergente	11

Estes resultados mostram que 75% dos alunos revelam uma clara preferência pela experiência concreta, em detrimento da conceptualização abstracta (25%). A este resultado parece não ser alheio o facto da amostra ser constituída por um grupo de alunos com uma média de 19 anos, maioritariamente a frequentar o ensino superior pela primeira vez. Kolb (1984) sublinha que os contextos empíricos têm uma influência preponderante na forma como o indivíduo entra em contacto com a informação, possibilitando o desenvolvimento de determinadas competências congruentes com as características do meio. No caso destes alunos, o tempo de contacto com o meio não

parece ter sido ainda suficiente para que os alunos tenham absorvido e integrado as características do mesmo. No que diz respeito à forma de processamento da informação, embora exista uma maior preferência pela experimentação activa, a diferença entre esta e a observação reflexiva não é assim tão evidente. A maioria dos alunos (42%) apresenta um estilo de aprendizagem predominantemente adaptativo, ao qual se segue o estilo divergente. Apenas 11% dos alunos revelam possuir um estilo convergente e 14% um estilo assimilador.

Dado que os alunos manifestaram alguma curiosidade relativamente aos resultados do questionário, a investigadora dinamizou uma sessão, por forma a esclarecê-los sobre os objectivos e finalidades do mesmo, assim como sobre a teoria que lhe está subjacente. No Apêndice H encontra-se o material desenvolvido e utilizado pela investigadora durante esta sessão de esclarecimento. Esta sessão teve um carácter facultativo, embora tenham comparecido bastantes alunos, e decorreu no horário definido pelo professor de Química para as aulas suplementares. Aos alunos que o solicitaram foi fornecido um relatório com os resultados (ver exemplo no Apêndice I).

Os alunos que responderam ao Questionário sobre Estilos de Aprendizagem, completaram, ainda, o Questionário sobre Abordagens e Habilidades de Estudo para Alunos (ASSIST) (Anexo 2). Surpreendentemente, no que diz respeito a este último questionário, deparámo-nos com uma situação peculiar: ao começar a analisar os resultados suspeitámos que estes não fossem fiéis à realidade, da qual já tínhamos um conhecimento considerável. Assim, optámos por conversar, de forma informal, com alguns dos alunos que tinham respondido ao questionário, vindo, posteriormente, a confirmar algumas dessas suspeitas, como as que a seguir ilustramos. Por exemplo, nos itens:

“Costumo ler muito pouco para além do que é exigido para fazer a disciplina.”

“Concentro-me em aprender apenas as partes da informação que tenho que saber para passar no exame.”

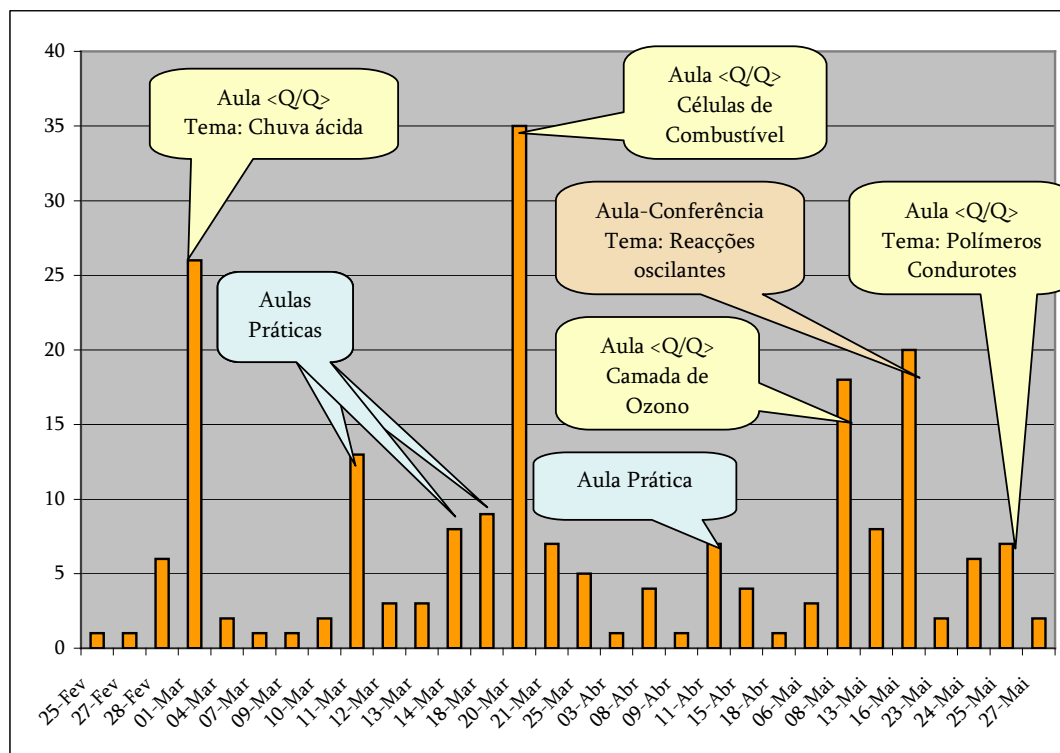
“Organizo o meu tempo de estudo cuidadosamente, de modo a fazer o melhor uso dele.”

os alunos atribuíram uma conotação positiva a determinadas afirmações e negativa a outras, o que acabou por condicionar as suas respostas. Como já foi referido anteriormente, e devido à necessidade de posteriormente cruzar os dados, era necessário que os alunos se identificassem. Apesar de se ter deixado bem claro que o questionário iria apenas ser utilizado pelo investigador, no seu projecto de investigação, alguns alunos procuraram responder de forma a agradar ao professor e ao investigador, ou então responderam de acordo com aquilo que consideraram ser o comportamento correcto, e não, como pretendíamos, traduzindo os seus hábitos e comportamentos habituais. Hopkins (1985) reforça as nossas suspeitas, quando refere que uma das desvantagens da utilização dos questionários é o facto dos alunos tentarem dar a resposta “certa”. Assim, optámos por “abandonar” o ASSIST e as abordagens à aprendizagem, dado que os resultados pareciam não corresponder à realidade, e decidimos continuar o estudo debruçando-nos apenas sobre os estilos de aprendizagem definidos por Kolb (1984).

4.5. As perguntas escritas

As estratégias apresentadas na secção 4.3, conjuntamente com os instrumentos também já descritos, e ainda os constantes apelos por parte do professor, estiveram na origem do número de perguntas escritas formuladas pelos alunos, durante o segundo semestre do ano lectivo 2001-2002. No Gráfico 4.1 apresentamos a totalidade das perguntas escritas formuladas pelos alunos ao longo de todo o semestre.

Gráfico 4.1. Distribuição das perguntas escritas formuladas pelos alunos ao longo do estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002).



Como se verifica, a maior parte foi formulada durante os meses de Março e Maio, facto a que não terão sido alheios o início do 2º semestre, já no final de Fevereiro, e a interrupção escolar para as férias da Páscoa, em Abril. Ao longo do semestre são visíveis vários picos na formulação de perguntas. Estes picos correspondem, de uma forma geral, a algumas das estratégias implementadas pelo professor, como por exemplo, aulas QQ, aulas-conferência e algumas aulas práticas, assinaladas no gráfico.

Na Tabela 4.1 apresentamos, de forma detalhada, o número de perguntas formuladas em cada uma das aulas que corresponderam às estratégias descritas anteriormente.

Tabela 4.2. Número e percentagem de perguntas escritas por tipo de aula (ano lectivo 2001-2002).

Tipo de aula	Total
Teórica	19 (9%)
Teórico-Prática	2 (1%)
Prática	73 (33%)
Aula QQ	93 (43%)
Aula-conferência	28 (13%)
Aula suplementar	2 (1%)
	217 (100%)

A estratégia que suscitou um número mais elevado de perguntas foram as aulas QQ. Quando entrevistados, alguns alunos consideraram, por exemplo, que sendo estas aulas planificadas e pensadas em torno dos seus interesses e das suas dúvidas, seria pouco proveitoso e pouco ético para com o professor não responder às suas solicitações:

“(...) Quando há aulas QQ há um pressing maior... somos mesmo obrigados a perguntar... quer dizer... não somos obrigados, obrigados, mesmo... mas se o professor se esforça para dar uma aula... uma aula em função das nossas dúvidas... ficava-nos muito mal não perguntar... Tenho-me esforçado, mesmo quando tenho pouco tempo por causa dos testes e isso, para fazer perguntas para as aulas QQ.”

“(...) os temas das aulas são sempre escolhidos pelos professores... bem, aqui [aulas QQ] também!... Mas podemos, pelo menos, dentro do tema que o professor apresenta, direccionar a aula de acordo com os nossos interesses (...)”

Outros consideraram que os temas das aulas QQ eram bastante actuais, gerais e o interesse ultrapassava as barreiras académicas, suscitando bastante interesse, e facilitando a formulação de questões:

“(...) por exemplo, as aulas sobre o ozono ou sobre as chuvas ácidas são temas que me chamam a atenção porque não são temas de Química... quer dizer... são temas de Química... mas fala-se sobre isso nos jornais, na televisão... chamam mais a atenção, e nem é preciso ler o texto [indicado pelo professor] para poder perguntar (...)”

Dentre as aulas-conferência, a que resultou num maior número de perguntas foi a aula sobre “Reacções Oscilantes”, provavelmente devido à actividade experimental realizada durante a aula (Anexo 3):

“(...) e eu fiquei a olhar e a cor mudava, tornava a mudar, e mudava outra vez! E não era um acetato nem um filme, era mesmo ali na aula à minha frente! Acho que é uma boa ideia do professor para nos prender os olhos... e não só! (...) Claro que fiquei cheia de curiosidade para desvendar o mistério!”

O tipo de protocolo experimental apresentado aos alunos para cada aula prática, assim como a preparação prévia de cada um dos trabalhos terá sido, também, um dos factores conducentes a um número considerável de perguntas sobre as actividades práticas:

“(...) se o professor está sempre a insistir para perguntarmos, e se eu nem sei muito de Química porque não tive Química no 12º... e me vejo da cor da abelha para preparar as aulas práticas... então seria muito burra se não aproveitasse para fazer perguntas que me ajudassem a preparar as aulas práticas... O único senão é que tenho que preparar tudo com algum tempo de antecedência porque senão a resposta não chega a tempo! (...)”

Contrariamente ao que sucedeu nas aulas QQ, conferência e práticas, o número de perguntas formuladas tendo como base as aulas teórico-práticas, suplementares e teóricas foi bastante mais baixo. Vários alunos referiram ter dificuldades em entender os objectivos das aulas teórico-práticas, o que poderá estar na base do número reduzido de perguntas que estas suscitaram.

“(...) o professor devia ter algum objectivo... mas eu... sinceramente não entendi muito bem... senti-me perdido naquelas aulas (...) sabia tão pouco que nem para perguntar dava...”

Outros alunos sublinharam ainda o facto do professor resolver o caso para estudo no final da aula como um factor inibidor do levantamento de questões:

“(...) Nós já sabemos que no final o professor resolve o exercício... basta esperar... não devia ser assim, mas há dias em que não me preocupo muito... porque sei que no final da aula o professor dá a solução...”

Sobre as aulas teóricas, vários alunos referiram que o seu carácter predominantemente expositivo não contribuía para que as perguntas surgissem.

“(...) [nas aulas teóricas] não tenho muitas dúvidas... é o que é e pronto! As dúvidas e as perguntas surgem mais quando tenho que aplicar o que aprendi nas aulas teóricas... nas aulas práticas, por exemplo...”

Apesar dos alunos terem utilizado os dois instrumentos disponibilizados para o envio das suas perguntas por escrito, houve uma preferência clara pela caixa de questões. Alguns deles, embora em número muito reduzido, entregaram as suas perguntas em mão ao professor ou ao investigador. Aproximadamente 75% das perguntas escritas foram colocadas na caixa ou entregues em mão, enquanto que apenas 25% foram enviadas através do *software* QQ. Saliente-se, ainda, que embora tenha havido um número bastante razoável de perguntas formuladas ao longo do semestre, aproximadamente 50% dos alunos da turma não escreveram qualquer pergunta. Contudo, alguns deles formularam várias perguntas, tendo atingido um número máximo de 18 por aluno.

4.5.1. Categorização das perguntas

Tendo presente a procura de relações entre as perguntas formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem, optou-se por utilizar, como primeira aproximação, uma categorização teórica proposta por diversos autores (Booth & James, 2001; Harb, Terry, Hurt & Williamson, 1995; Kolb, 1985; Samples, Hammond & McCarthy, 1985; Svinicki & Dixon, 1987) e definida a partir das características dos diferentes estilos de aprendizagem.

Assim, começámos por considerar quatro categorias de perguntas que caracterizamos sucintamente no Quadro 4.2, onde apresentamos também alguns exemplos. Todos os exemplos correspondem a perguntas que foram formuladas pelos alunos durante o estudo-piloto.

De sublinhar que o facto de uma pergunta apresentar na sua construção frásica uma das palavras incluídas numa das categorias (por exemplo, *Como?*) não significa que essa pergunta recaia necessariamente nesse grupo. Ou, pelo contrário, para que uma pergunta se insira, por exemplo, na categoria *Porquê?* não tem que apresentar obrigatoriamente a palavra *Porquê*. Atente-se na pergunta seguinte, categorizada como uma questão de tipo *Como?* que, no entanto, não apresenta este termo:

“Que processos permitem que a transformação de reagentes em produtos numa pilha só se inicie quando ‘exposta’ à corrente de electrões?”

Quadro 4.2. Categorias de perguntas e sua relação com os estilos de aprendizagem (adaptado de Booth & James, 2001; Kolb, 1985; Samples et al., 1985).

Categoria	Estilo de aprendizagem associado	Características da pergunta	Exemplo
E se?	Adaptativo	<ul style="list-style-type: none"> - levantamento de uma hipótese; - introdução de alterações nas condições iniciais; 	<i>No trabalho prático nº 4 trabalhamos com reacções redox. Quando adicionámos o magnésio ao ácido, a reacção foi intensa e rápida. Se usássemos um metal com um potencial de redução ainda menor, a experiência poderia ser intensa ao ponto de aquecer e partir o vidro do tubo de ensaio? E se a concentração do ácido fosse maior?</i>
Porquê?	Divergente	<ul style="list-style-type: none"> - pedido de explicação de um fenómeno em particular; - compreensão de relações causais; 	<i>Por que é que alguns metais são atacados por ácidos e outros não?</i>
Como?	Convergente	<ul style="list-style-type: none"> - questões relacionadas com conceitos e processos; 	<i>De que forma a geometria da molécula pode interferir no facto das soluções conterem ou não cor, visto que as soluções com cor continham geometria trigonal, enquanto as incolores eram tetraédricas?</i>
O quê?	Assimilador	<ul style="list-style-type: none"> - procura de informação factual ou conceitos simples; - resposta que apela à memória; 	<i>Quais as propriedades de um indicador que permitem medir o pH de uma solução sem causar interferência no mesmo?</i>

Após análise, obtivemos a distribuição das perguntas pelas várias categorias que apresentamos na Tabela 4.3. No Anexo 4, apresentamos uma descrição de todas as perguntas formuladas pelos alunos durante o estudo-piloto.

Tabela 4.3. Distribuição das perguntas pelas diferentes categorias (ano lectivo 2001-2002).

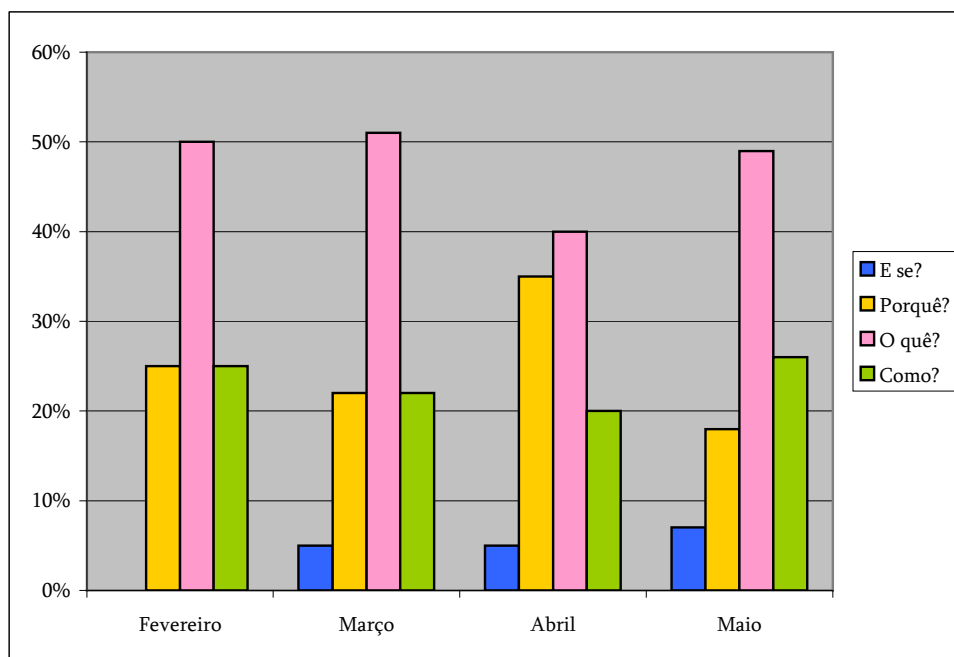
Categoria	Número (percentagem) de perguntas
E se?	12 (6%)
Porquê?	48 (22%)
O quê?	106 (49%)
Como?	51 (23%)
	217 (100%)

Aproximadamente metade das perguntas formuladas recaíram na categoria *O quê?*, revelando que a grande preocupação dos alunos se prendeu com a procura directa de informação, dados, factos e conceitos. No entanto, nesta categoria recaíram pedidos de informação de diferentes tipos, desde o esclarecimento de dúvidas aparentemente simples, por exemplo: *“Por vezes certos autores escrevem HO enquanto outros optam por escrever OH. Qual a maneira mais correcta de escrever? Existe alguma convenção?”* e *“O que é a chuva ácida?”*, até à solicitação de informações menos imediatas e mais elaboradas, por exemplo: *“Na aula-conferência falou-se em baterias de lítio. Sabendo que este tipo de baterias não ‘vicia’, qual é a característica diferente das outras baterias dos telemóveis que ‘viciam’?”*

Nas categorias *Porquê?* e *Como?* obtiveram-se valores semelhantes, enquanto que na categoria *E se?* só tivemos 6% das perguntas.

Relacionando as diferentes categorias com o momento em que foram formuladas ao longo do semestre, podemos concluir que não existiram variações significativas (Gráfico 4.2).

Gráfico 4.2. Distribuição das perguntas por categoria ao longo do estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002).



Em qualquer dos meses, o maior número de perguntas recaiu na categoria *O quê?*, seguindo-se as categorias *Como?*, *Porquê?*, e *E se?*, sempre com uma percentagem de perguntas bastante reduzida. O número de perguntas *E se?* sofreu, contudo, um pequeno incremento no mês de Maio.

Dado que as questões de tipo *E se?* se referem a situações hipotéticas, onde determinadas condições são alteradas, gerando por isso um cenário alternativo, e exigindo um nível cognitivo mais elevado, não será de estranhar que tenham sido as perguntas menos formuladas pelos alunos. Apresentamos, em seguida, o exemplo de uma pergunta *E se?* formulada no âmbito de uma aula QQ:

“Olá professor! Relativamente às células de combustível, estas necessitam de fornecimento contínuo de energia para trabalhar. Por que é que não se utiliza essa

tecnologia para por exemplo alimentar automóveis, uma vez que é também necessário fornecer ao motor combustível de forma contínua para que este continue a trabalhar e com um rendimento muito inferior ao das células de combustível?”

Relacionando o tipo de perguntas formuladas com as diferentes estratégias desenvolvidas pelo professor, obtivemos os resultados apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (ano lectivo 2001-2002).

Tipo de pergunta Tipo de aula	E se?	Porquê?	O quê?	Como?	Total
Teórica	1	7	7	4	19 (9%)
Teórico-Prática	0	1	0	1	2 (1%)
Prática	8	27	26	12	73 (33%)
Aula QQ	3	10	53	27	93 (43%)
Aula-conferência	0	3	18	7	28 (13%)
Aula suplementar	0	0	1	1	2 (1%)
Total	12	48	105	52	217 (100%)

Em todos os tipos de aulas, a categoria *O quê?* é aquela que abarca um maior número de perguntas, com excepção das aulas teóricas e práticas, em que o número de perguntas do tipo *Porquê?* e *O quê?* é bastante próximo. De salientar que nas aulas-conferência, 18 das 28 perguntas formuladas são de tipo *O quê?*. No entanto, as perguntas incluídas nesta categoria, formuladas durante as aulas-conferência, não solicitam um tipo de informação básica ou trivial. De uma forma geral, são perguntas que demonstram algum tempo de reflexão anterior à sua formulação, por exemplo:

“A nível molecular quais são as alterações decorrentes da formação de polímeros?”

“Que processos permitem que a transformação de reagentes em produtos numa pilha só se inicie quando ‘exposta’ à corrente de electrões?”

De sublinhar, ainda, os 11% de perguntas na categoria *E se?* formuladas com base nas aulas práticas. Estas aulas foram, a seguir às aulas QQ aquelas em que foi formulado um maior número de perguntas, e aquelas em que a sua distribuição pelas diferentes categorias se fez de uma forma mais equilibrada.

4.6. Relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem

Após a análise separada das perguntas e dos estilos de aprendizagem, procurou-se, então, verificar se havia alguma relação entre eles. Dos 105 alunos que preencheram o questionário, apenas 55 escreveram perguntas ao longo do semestre. Na Tabela 4.5 apresenta-se a percentagem de alunos que formulou perguntas durante o 2º semestre do ano lectivo 2001-2002, distribuídos pelos respectivos estilos de aprendizagem.

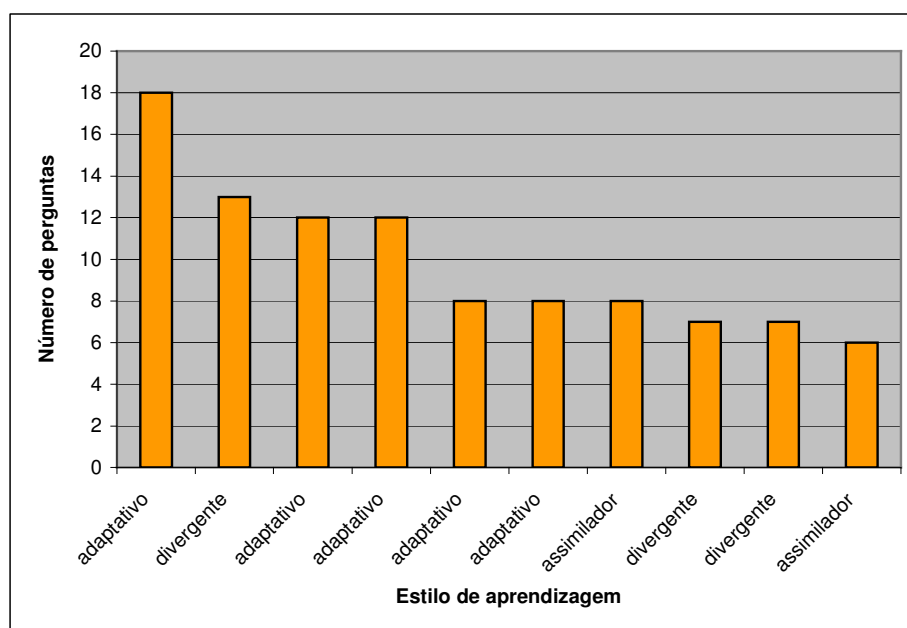
A Tabela 4.5 mostra que na amostra total (n=105) a distribuição dos alunos pelos diferentes estilos de aprendizagem é semelhante à da amostra daqueles que formularam perguntas (n=55). A maior diferença encontra-se nos alunos predominantemente divergentes.

Tabela 4.5. Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas – ano lectivo 2001-2002).

Estilo de aprendizagem	Amostra total (n=105)	Alunos que formularam questões (n=55)
Adaptativo	44 (42%)	26 (47%)
Divergente	35 (33%)	12 (22%)
Assimilador	15 (14%)	8 (15%)
Convergente	11 (11%)	9 (16%)

Constatámos, ainda, que entre os 10 alunos que mais questionaram, 5 são alunos predominantemente adaptativos. No Gráfico 4.3 pode constatar-se que o aluno que formulou mais perguntas ($n=18$) ao longo do semestre apresenta este estilo de aprendizagem. Dos restantes 5 alunos, 3 são predominantemente divergentes e 2 assimiladores. Saliente-se, ainda, que nenhum destes 10 alunos “mais questionadores” apresenta um estilo convergente (Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts, 2002).

Gráfico 4.3. Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (ano lectivo 2001-2002).



Na Tabela 4.6 mostra-se a distribuição das perguntas pelas diferentes categorias e de acordo com o estilo de aprendizagem.

Tabela 4.6. Número e tipo de perguntas formuladas e sua relação com o estilo de aprendizagem (ano lectivo 2001-2002).

	E se?	Porquê?	O quê?	Como?	Total
Adaptativo	8	22	51	35	116
Divergente	0	19	21	4	44
Convergente	3	2	12	9	26
Assimilador	1	5	21	4	31

Como vimos anteriormente, alguns autores (Booth & James, 2001, Kolb, 1985, Samples et al., 1985) defendem que, teoricamente, a pergunta que melhor caracteriza os adaptativos será *E se?*, os divergentes *Porquê?*, enquanto que os convergentes utilizarão mais o *Como?* e os assimiladores *O quê?*. De acordo com os resultados obtidos, podemos constatar que, independentemente do estilo de aprendizagem, os alunos da turma-piloto formularam mais perguntas da categoria *O quê?*, ou seja, esperava-se que fossem predominantemente assimiladores, o que na verdade não se verificou. Uma razão possível para este resultado poderá prender-se com a necessidade que os alunos demonstraram em dominarem determinados conceitos básicos (ainda não adquiridos pela frequência do ensino secundário), que depois lhes permitiriam estabelecer relações, perceber determinados processos, fazer previsões e formular hipóteses. Numa das entrevistas, um aluno referiu-se a esta questão:

“(...) por exemplo acho que fiz perguntas mais... mais interessantes nas aulas [QQ] sobre a chuva ácida e a camada de ozono do que na aula sobre... polímeros [condutores]... porque sobre chuva ácida eu já tinha ouvido falar muito e já sabia... sabia assim... o básico... e sobre polímeros tive que ler o texto... era quase tudo novo... quando é assim não se pergunta grande coisa... porque também se sabe pouco (...)”

De qualquer forma, os alunos que formularam uma maior percentagem de perguntas *O quê?* (21 perguntas deste tipo num total de 31) foram os assimiladores, tipicamente teóricos e pouco preocupados e interessados em aspectos mais práticos. De sublinhar que os alunos com este estilo de aprendizagem formularam apenas uma pergunta *E se?* ao longo de todo o semestre.

Se no caso dos assimiladores a relação teoricamente prevista entre o estilo de aprendizagem e o tipo de perguntas formuladas (Smith & Kolb, 1986) foi passível de ser observada (maior número de perguntas *O quê?*), o mesmo não aconteceu relativamente aos outros estilos de aprendizagem. Verificou-se, contudo, que para os alunos divergentes a segunda pergunta mais formulada foi *Porquê?* (n=19), e para os convergentes foi *Como?* (n= 9). No caso dos alunos adaptativos, o tipo de pergunta menos formulada foi *E se?*, o que contraria a relação teórica que previa que as questões deste tipo fossem formuladas em maior número. Aliás, as perguntas deste tipo correspondem ao tipo de pergunta menos formulada por todos os estilos de aprendizagem.

Uma primeira conclusão desta análise é de que esta não permite confirmar a relação teoricamente preconizada pelos seus autores (Booth & James, 2001; Kolb, 1985; Samples et al., 1985).

Se, por um lado, os alunos parecem ter necessidade de formular um grande número de perguntas *O quê?* para se sentirem à vontade em determinada temática e poderem então formular outro tipo de perguntas, parece-nos que para formular uma pergunta de tipo *E se?* o aluno precisa de ter uma compreensão mais profunda dos conceitos. Este tipo de questões exige também um tipo de raciocínio mais elaborado, já que implica o levantamento de uma hipótese. Talvez estas razões estejam na base do número diminuto de perguntas deste tipo.

De sublinhar que alguns alunos revelaram, durante as entrevistas, ter noção da dificuldade que a formulação de questões de nível cognitivo mais elevado encerra. Estes mesmos alunos salientaram a necessidade de ter um corpo de conhecimentos considerável para levantar questões “*mais interessantes*”, como foram denominadas por um aluno: “*(...) não se pergunta grande coisa... porque também se sabe pouco (...)*”.

4.7. Análise de conteúdo das entrevistas

Como foi já referido no Capítulo do Enquadramento Metodológico, em cada estudo foram seleccionados vários alunos para serem entrevistados. No estudo-piloto, seleccionámos 8 alunos, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 4.2.

Quadro 4.3. Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas no estudo-piloto (ano lectivo 2001-2002).

Pseudónimo	Estilo de aprendizagem	Formulou perguntas	Não formulou perguntas
Gabriela	Adaptativo	X	
Paula	Adaptativo		X
Mariana	Divergente	X	
Ana	Divergente		X
Rui	Assimilador	X	
Flávio	Assimilador		X
Miguel	Convergente	X	
Filipe	Convergente		X

Ao escolhermos alunos com estilos de aprendizagem diferentes pretendíamos reforçar, ou não, a sua caracterização numa fase inicial do estudo através do LSI (Kolb, 1999). Ao mesmo tempo, procurou-se seleccionar alunos que, tendo formulado perguntas, nos permitissem perceber as suas motivações para o fazer enviando-as ao professor, bem como as dificuldades com que se depararam durante este processo. A selecção de alunos que não enviaram perguntas ao longo de todo o semestre teve a ver com o facto de

também considerarmos importante perceber as razões que os levaram a “não aderir” ao projecto.

Em síntese, os principais objectivos das entrevistas foram os seguintes:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que os levaram a formular ou não formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada um;

Tendo em vista estes objectivos gerais, foi elaborado um guião (Apêndice E) que compreende quatro partes:

- legitimação da entrevista;
- o projecto QQ;
- estilo de aprendizagem;
- finalização.

Após a transcrição integral das entrevistas procedemos à sua análise de conteúdo, tendo sido criadas cinco categorias principais: projecto QQ, perguntas, instrumentos, obstáculos e estilos de aprendizagem. Para cada uma destas categorias definimos ainda algumas subcategorias. Tanto as categorias, como as subcategorias foram definidas de forma indutiva, partindo das ideias expressas pelos alunos durante as entrevistas, excepto no caso dos estilos de aprendizagem, em que tanto as categorias, como as subcategorias estavam já definidas antes de realização da entrevista, correspondendo cada uma delas a um dos estilos de aprendizagem definidos na literatura. Apresentamos, no Quadro 4.3, as várias categorias identificadas, acompanhadas de uma definição breve e alguns exemplos de evidências para a categoria.

Quadro 4.4. Categorias da análise de conteúdo das entrevistas (ano lectivo 2001-2002).

Categoria	Definição genérica da categoria	Evidências das categorias – ideias expressas pelos alunos
Projecto QQ	Opinião genérica sobre o projecto “Questões em Química”	<p><i>“Acho muito interessante...” (Mariana)</i></p> <p><i>“...é diferente, faz-nos lembrar que estamos na universidade!” (Rui)</i></p> <p><i>“Achei uma ideia muito boa, assim podemos perguntar sempre que surgir alguma dúvida...” (Miguel)</i></p> <p><i>“Faltei às primeiras aulas, se calhar foi por isso que nunca entendi muito bem...” (Flávio)</i></p> <p><i>“...estudo para o teste, para passar... é assim que eu funciono... honestamente não me envolvi porque... porque não... não me despertou interesse...” (Filipe)</i></p> <p><i>“Pena é não haver algo assim em todas as disciplinas!” (Gabriela)</i></p> <p><i>“...é importante, mas acaba por se perder, porque é só aqui na Química, vamos para a Física e já temos que estar caladinhos... não há perguntas para ninguém!...” (Mariana)</i></p>
Perguntas	Razões para a formulação, ou não, de perguntas. Momentos-chave.	<p><i>“(...) as perguntas aparecem quando estudamos, não é?... E como eu... estudo... assim mais... na época de exames... um ou dois dias antes do teste... aí já não dá para perguntar porque a resposta não chega a tempo...” (Filipe)</i></p> <p><i>“Às vezes há coisas em que já tinha pensado, mas nem sabia a quem perguntar... quando fazia sentido perguntar nas aulas de Química, perguntava! Aproveitava!” (Mariana)</i></p> <p><i>“(...) em casa... quando estou a ler os apontamentos que tirei nas aulas e a ver os acetatos... é aí... há coisas que acho que tinha percebido na aula, mas depois... com mais atenção em casa... afinal não</i></p>

		<i>percebi muito bem... ou então esqueci-me!!” (Paula)</i>
Instrumentos	Opiniões sobre a Caixa de Questões e o programa QQ	<p><i>“É muito bom podermos colocar as nossas dúvidas sem termos que interromper a aula...”</i></p> <p><i>“Se tivesse que levantar o braço na aula acho que não perguntava... não, não perguntava mesmo!” (Miguel)</i></p> <p><i>“Prefiro a Caixa, é mais prático...” (Mariana)</i></p> <p><i>“A Caixa é mais fácil... é só pegar num papel e escrever...” (Miguel)</i></p> <p><i>“Prefiro, sem dúvida, o computador!” (Gabriela)</i></p>
Obstáculos	Entraves à formulação de perguntas por escrito.	<p><i>“(...) houve uma vez em que tentei mandar uma pergunta, mas não sei porquê não consegui (...) foi pelo computador...” (Paula)</i></p> <p><i>“Nós estamos habituados a responder... não é a perguntar...” (Miguel)</i></p> <p><i>“(...) foi difícil... porque... eu não ia fazer uma pergunta qualquer, não é? Não ia fazer uma pergunta que era básica... (...)” (Mariana)</i></p> <p><i>“(...) às vezes nas aulas práticas tenho perguntas para fazer... mas não dá tempo... é muita coisa em pouco tempo... e depois... depois [risos]... sabe como é... saímos da aula e nunca mais nos lembramos!” (Filipe)</i></p>
Estilos de aprendizagem	Evidências para os estilos de aprendizagem dos alunos.	<p><i>“Prefiro as aulas práticas em que posso pôr a ‘mão na massa!’” (Gabriela)</i></p> <p><i>“Acho que prefiro as aulas-conferência porque os temas são... interessantes e... modernos... mas também gosto das aulas práticas porque podemos falar com os colegas (...)” (Mariana)</i></p> <p><i>“(...) gosto muito de ler, sempre gostei...” (Rui)</i></p>

		<i>“Acho que resulta mais quando estudo sozinho (...)” (Filipe)</i>
--	--	---

Passemos, agora, a analisar cada categoria em detalhe.

- Categoria: Projecto QQ

Nesta categoria englobámos as opiniões genéricas dos alunos sobre o projecto, e optámos por considerar cinco sub-categorias que apresentamos, na Tabela 4.4, de forma sucinta.

Tabela 4.7. Sub-categorias da categoria “Projecto QQ” (ano lectivo 2001-2002).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Entendimento dos objectivos	<i>“Faltei às primeiras aulas, se calhar foi por isso que nunca entendi muito bem (...)” (Flávio)</i> <i>“(...) honestamente não percebi lá muito bem o que o professor queria...” (Filipe)</i> <i>“(...) inicialmente não percebi bem... não percebi o que o professor queria... até achei confuso (...) mas depois quando apareceram as aulas QQ começou a fazer sentido (...)” (Gabriela)</i> <i>“(...) eu percebi o que o professor disse, mas na primeira aula não ficou assim... muito claro... eu percebi... mas ao mesmo tempo não percebi bem como ia funcionar... depois... com as aulas das questões [QQ] percebi tudo!” (Mariana)</i> <i>“(...) percebi... até já lá estava a Caixa e tudo!” (Miguel)</i>	6
Elogios ao projecto	<i>“Acho muito interessante...” (Mariana)</i> <i>“Gostei muito!” (Gabriela)</i> <i>“(...) é diferente, faz-nos lembrar que estamos na universidade!” (Rui)</i>	6

Sugestões e incentivos	<p><i>“(...) é importante, mas acaba por se perder, porque é só aqui na Química, vamos para a Física e já temos que estar caladinhos... não há perguntas para ninguém!... Se fosse em todas as disciplinas...” (Mariana)</i></p> <p><i>“(...) penso que deveria continuar...” (Gabriela)</i></p>	3
Expectativas e atitudes perante a vida escolar	<p><i>“faz-nos lembrar que estamos na universidade (...) eu esperava mais da universidade, e afinal cheguei cá e não há assim nada de tão especial... a não ser o projecto!...” (Rui)</i></p> <p><i>“...estudo para o teste, para passar... é assim que eu funciono... honestamente não me envolvi porque... porque não... não me despertou interesse...” (Filipe)</i></p>	2
Avaliação	<p><i>“(...) não, nunca pensei nisso!! Não estava a escrever uma pergunta e a pensar ‘Olha, daqui podem vir mais umas décimas!’ (...)” (Miguel)</i></p> <p><i>“(...) não... nunca fiz perguntas a pensar que podia ganhar alguma coisa com isso... só mesmo agora no final é que soube que contava para a nota!!” (Rui)</i></p> <p><i>“(...) quando o professor falou disso [contribuição positiva na nota final] fiquei a pensar... gostei da ideia... mas depois... começam os testes, os relatórios... há pouco tempo e a gente esquece-se (...)” (Ana)</i></p>	6

Quase todos os alunos (6) revelaram algumas dificuldades no entendimento dos objectivos do projecto, quando estes foram apresentados. Dois alunos referiram que haviam percebido o que o professor tinha explanado, mas tiveram alguma dificuldade em perceber como é que o projecto iria decorrer do ponto de vista prático. A presença das caixas de questões nas salas ajudou alguns deles a perceberem parte da mecânica do projecto, mas foram as primeiras aulas QQ que realmente esclareceram a dinâmica do projecto. No entanto, alguns alunos (2) mantiveram-se alheados ao projecto durante todo o semestre, ou porque faltaram às primeiras aulas e não estiveram presentes

aquando da apresentação do projecto; ou porque, apesar de terem estado sempre presentes, revelaram algumas dificuldades na compreensão das finalidades do mesmo.

Os dois alunos que explicitaram terem percebido bem os objectivos do projecto mostraram-se agradados com ele, tecendo elogios. Um destes alunos referiu até que o projecto desempenhava para ele um papel especial, uma vez que tinha criado inúmeras expectativas sobre as actividades que iria desenvolver na universidade, e que até àquele momento quase todas tinham saído goradas. Deste modo, o projecto representava um pouco daquilo que ele esperava que fosse a universidade:

“Este projecto é diferente, faz-nos lembrar que estamos na universidade! Quando eu vim para cá estava à espera de muitos projectos... sabe como é... as coisas que vemos na televisão... as ideias que criamos sobre a universidade... parece um universo à parte... cheio de projectos e actividades... e depois... afinal... não é bem assim... Acho que foi por isso que o projecto me agradou tanto... foi a única coisa... assim... diferente... até agora!” (Rui)

Dos oito alunos entrevistados, dois mantiveram-se um pouco à margem do projecto “Questões em Química”, como já foi referido, por manifesta falta de interesse. O seu principal objectivo pareceu ser passar à disciplina em questão, não se envolvendo em actividades facultativas, das quais não dependia, na sua opinião, de forma significativa, a nota da disciplina.

Apesar de o professor ter começado por referir que a participação no projecto seria considerada de forma positiva na classificação final, todos os alunos entrevistados que formularam perguntas referiram que este aspecto não tinha incentivado a sua participação activa no projecto. Uma das alunas que não formulou questões admitiu mesmo que, numa fase inicial, a avaliação positiva despertou algum interesse, mas que com o passar do tempo, esse interesse acabou por se desvanecer.

Por outro lado, dentre os alunos que se envolveram com o projecto, alguns (2) referem o facto de esta ser uma estratégia pontual, parecendo-lhes que traria mais benefícios e

causaria maior impacto caso fosse alargada a outras disciplinas do primeiro ano. Outros (2) sugerem que o projecto deveria prolongar-se para além do primeiro ano.

- Categoria: Perguntas

Nesta categoria incluímos as razões apresentadas pelos alunos para o facto de terem ou não formulado perguntas por escrito durante o semestre, assim como os momentos chave em que estas surgiram. Considerámos, assim, duas subcategorias que denominámos de “motivos” e “momentos”, e que apresentamos na Tabela 4.4.

Tabela 4.8. Sub-categorias da categoria “Perguntas” (ano lectivo 2001-2002).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Motivos	<p><i>“(…) as perguntas aparecem quando estudamos, não é?... E como eu... estudo... assim mais... na época de exames... um ou dois dias antes do teste... aí já não dá para perguntar porque a resposta não chega a tempo...” (Filipe)</i></p> <p><i>“Não sei bem porquê, como não é obrigatório... nunca tive vontade... e não tinha muito tempo...” (Ana)</i></p> <p><i>“(…) o professor insiste tanto para fazermos perguntas que não fazia muito sentido não aproveitar! (...) Pergunto quando quero saber alguma coisa que não sei... quando tenho curiosidade...” (Gabriela)</i></p> <p><i>“(…) pergunto porque... mais nas aulas QQ porque são aulas que partem das perguntas dos alunos...” (Rui)</i></p> <p><i>“Às vezes há coisas em que já tinha pensado, mas nem sabia a quem perguntar... quando fazia sentido perguntar nas aulas de Química, perguntava! Aproveitava!” (Mariana)</i></p>	6
Momentos	<p><i>“(…) normalmente em casa quando estou a estudar... nas aulas não... nas aulas tenho que estar com atenção... a tirar apontamentos... não dá para pensar e fazer perguntas....” (Mariana)</i></p> <p><i>“(…) surgem-me mais perguntas nas aulas práticas... ou quando as</i></p>	6

	<p><i>estou a preparar... primeiro surgem dúvidas sobre os princípios... para os poder perceber e depois fazer o trabalho... e depois, claro!, tenho dúvidas sobre como fazer o trabalho (...)" (Gabriela)</i></p> <p><i>"(...) tenho mais perguntas para as aulas QQ porque... acho que me obrigo a pensar mais... como o professor pede mesmo para perguntarmos (...)" (Miguel)</i></p> <p><i>"(...) em casa... quando estou a ler os apontamentos que tirei nas aulas e a ver os acetatos... é aí... há coisas que acho que tinha percebido na aula, mas depois... com mais atenção em casa... afinal não percebi muito bem... ou então esqueci-me!!" (Paula)</i></p>	
--	--	--

Os alunos que não formularam questões (4) apresentaram como razões o facto de ser uma actividade facultativa, não havendo, assim, implicações negativas pela ausência de participação. O Filipe referiu ainda que, pelo facto de estudar apenas dois ou três dias antes do exame, perdia a oportunidade de enviar as perguntas por escrito, uma vez que as respostas já não chegariam em tempo útil. A falta de tempo foi também apontada pela Ana como o motivo para a não formulação de perguntas.

A privacidade conferida pelos instrumentos disponibilizados foi contudo referida como uma das razões que mais incentivou à sua formulação:

"Eu sei que o meu nome vai na folha na mesma... mas o professor também lê os disparates que escrevo no teste, portanto... mas é bom poder perguntar o que quero sem ter que ter os meus colegas a olhar para mim com aquele ar 'toda a gente sabe isso menos tu..'" (Gabriela)

"É muito mais confortável perguntar assim... claro que eu me identifico na folha, mas o professor sabe lá quem eu sou pelo meu nome!" (Mariana)

O estímulo constante do professor à formulação de questões foi também apontado como um dos motivos que esteve na base do seu aparecimento, assim como as estratégias que foi desenvolvendo, nomeadamente as aulas QQ. A Gabriela e o Rui referiram ainda que formularam perguntas sempre que se sentiram curiosos sobre algum assunto.

Dois alunos referiram que, normalmente, as perguntas lhes surgiram quando estavam a estudar em casa, já que nas aulas, devido ao ritmo acelerado, não tinham tempo para reflectir e, conseqüentemente, formular questões. Um destes alunos, o Filipe salientou a falta de tempo de que dispunham, em particular nas aulas práticas, para escrever as perguntas que lhe surgiam. Como não eram registadas no momento, após as aulas estas eram esquecidas.

A leitura dos textos sugeridos pelo professor para as aulas QQ também favoreceu a formulação de perguntas. O Miguel apontou ainda como razão o facto de o obrigar a pensar mais. A preparação das aulas práticas também originou perguntas, assim como a sua execução. De uma forma geral, os alunos reconheceram a que a reflexão está na base da formulação de questões, devendo ser proporcionados momentos para que tal aconteça.

- Categoria: Instrumentos

Nesta categoria englobamos as opiniões dos alunos sobre os instrumentos de que dispunham para depositar as perguntas que formularam por escrito. Partindo das ideias expressas, criámos três sub-categorias, uma referente às opiniões gerais sobre os dois instrumentos, outra sobre o *software* QQ, e a última sub-categoria sobre a Caixa de Questões.

Tabela 4.9. Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (ano lectivo 2001-2002).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Vantagens dos instrumentos de recolha	<p><i>“É muito bom podermos colocar as nossas dúvidas sem termos que interromper a aula...” (Gabriela)</i></p> <p><i>“Se tivesse que levantar o braço na aula acho que não perguntava... não, não perguntava mesmo!” (Miguel)</i></p> <p><i>“(...) os meus colegas iam ficar todos a olhar para mim... Na aula</i></p>	5

	<p><i>não perguntava!” (Rui)</i></p> <p><i>“(…) eu não usei... mas acho a ideia boa... às vezes as pessoas não se sentem assim muito à vontade para falar... e assim... pronto... podem perguntar na mesma!” (Filipe)</i></p>	
Caixa de Questões	<p><i>“Prefiro a Caixa, é mais prático...” (Mariana)</i></p> <p><i>“A Caixa é mais fácil... é só pegar num papel e escrever...” (Miguel)</i></p> <p><i>“Não tenho computador em casa... e os da universidade estão sempre ocupados... a caixa é mais... rápido e mais fácil!” (Rui)</i></p>	3
Software “Questões em Química”	<p><i>“Prefiro, sem dúvida, o computador!... Assim, se estiver em casa a estudar é só ir ao computador e já está! Na caixa... era mais complicado... tinha que escrever a pergunta num papel, levar para o Complexo, pôr na caixa... às vezes o anfiteatro nem aberto está!” (Gabriela)</i></p> <p><i>“(…) O computador dá para vermos as perguntas dos outros... é por isso que prefiro...” (Gabriela)</i></p>	2

Os 4 alunos que formularam questões referiram-se às vantagens de as poderem formular por escrito, eliminando o embaraço de ter que falar perante a turma inteira, interrompendo o professor. Apesar da privacidade garantida, vários alunos frisaram este aspecto aquando da sua colocação por escrito:

*“Neste 1º trabalho realizado nos laboratórios (escala de pH) porque nos são fornecidos 4 soluções indicadoras quando ao olharmos para as tabelas fornecidas verificamos que apenas eram necessárias duas soluções indicadoras? **(agradeço confidencialidade)**”²⁴²⁵*

“No trabalho 3 (prática) eu não percebi porque se o H_3O^+ é o ácido mais forte que se pode ter em solução aquosa e ao diluímos um ácido mais forte que H_3O^+ em H_2O ele vai

²⁴ Negrito acrescentado por nós.

²⁵ Mantivemos a forma exacta como o aluno escreveu a sua questão.

*formar H_3O^+ , logo $[H_3O^+]$ aumenta, porquê então o pH diminui? **Poderá responder na net!***

O Filipe, que não formulou perguntas, também considera os instrumentos vantajosos, embora não os tenha utilizado. Dos alunos que formularam perguntas, dois afirmaram preferir usar a caixa de questões por a considerarem de utilização mais fácil e prática. Um destes, o Rui, sublinhou até que este era um instrumento bastante importante. Este aluno disse não ter computador pessoal, o que o impedia de formular perguntas a partir de casa, e referiu, ainda, que os computadores disponíveis no campus universitário eram de difícil acesso, já que muitos alunos os utilizavam. Os outros dois alunos que enviaram perguntas revelaram preferir o computador para as colocar por poderem perguntar a partir de casa, e porque este instrumento lhes permitia consultar as perguntas feitas pelos colegas.

- Categoria: Obstáculos

Na categoria obstáculos englobámos os entraves referidos, que contribuíram para que os alunos tivessem um envolvimento menos activo no projecto. Nesta categoria considerámos dois tipos de obstáculos: o primeiro referente a aspectos cognitivos e o segundo dizendo respeito aos instrumentos disponíveis para o envio de perguntas escritas e às estratégias utilizadas nas aulas de Química.

Tabela 4.10. Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (ano lectivo 2001-2002).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Cognitivos	<p><i>“(…) foi difícil... porque... eu não ia fazer uma pergunta qualquer, não é? Não ia fazer uma pergunta que era básica... (…)”</i> (Mariana)</p> <p><i>“(…) foi difícil perceber que tipo de perguntas é que era para mandar... ok, vou enviar uma pergunta para uma aula QQ, mas... não vou perguntar o que já sei... mas também não vou perguntar uma coisa que se calhar só eu é que não sei e toda a gente sabe</i></p>	4

	<p><i>(...)” (Gabriela)</i></p> <p><i>“(...) primeiro tentava encontrar a resposta em livros, na net, com os meus colegas, se não conseguisse encontrar a resposta, aí perguntava!” (Miguel)</i></p> <p><i>“(...) e que pergunta é que vou enviar? Ok... é por escrito... o professor não sabe quem eu sou, mas... mas mesmo assim não posso escrever a primeira coisa de que me lembrar... e se for um grande disparate e eu nem me apercebo disso?” (Rui)</i></p> <p><i>“(...) nós estamos habituados a responder... não é a perguntar...” (Miguel)</i></p>	
Instrumentos e estratégias	<p><i>“(...) houve uma vez em que tentei mandar uma pergunta, mas não sei porquê não consegui (...) foi pelo computador...” (Paula)</i></p> <p><i>“(...) foi para uma aula QQ... já me lembrei muito tarde... e quando fui ao anfiteatro para pôr as perguntas na caixa a sala já estava fechada...” (Gabriela)</i></p> <p><i>“(...) às vezes nas aulas eu até me surgem dúvidas, mas... na aula não há tempo para escrever... e depois esqueço-me!” (Flávio)</i></p> <p><i>“(...) às vezes nas aulas práticas tenho perguntas para fazer... mas não dá tempo... é muita coisa em pouco tempo... e depois... depois [risos]... sabe como é... saímos da aula e nunca mais nos lembramos!” (Filipe)</i></p>	4

Na sub-categoria referente aos aspectos cognitivos, três alunos, independentemente do seu estilo de aprendizagem, referiram-se às dificuldades que tiveram sobre o tipo de perguntas que deviam formular. Todos os que evidenciaram este aspecto sublinharam também o receio de formular perguntas simples e básicas, que poderiam não ser bem aceites pelo professor. Outra barreira que explicitaram foi o receio de colocarem perguntas para as quais todos os colegas soubessem já as respostas. Um dos alunos sublinhou, ainda, que durante o ensino básico são ensinados a responder e não a questionar, o que acaba por se tornar numa barreira quando um professor insiste para que façam perguntas.

“(...) nós estamos habituados a responder... não é a perguntar...e depois chegamos à Química e o professor insiste a toda a hora para fazermos perguntas... primeiro achei estranho... e pensei para comigo ‘Mas o que é que este professor quer?’, depois percebi... que nos quer pôr a pensar! A intenção é muito boa, mas nós não estamos habituados... e custa a ‘entrar!’” (Miguel)

No que diz respeito aos instrumentos, dois alunos referiram ter tentado enviar uma pergunta através do *software* QQ, mas que por uma questão técnica não conseguiram.

- Estilo de Aprendizagem

Como já foi referido, esta categoria, bem como as respectivas sub-categorias, não resultou de um raciocínio indutivo. A entrevista tinha como um dos objectivos de partida confirmar, ou não, os estilos de aprendizagem identificados anteriormente através do questionário. Assim, as quatro sub-categorias foram definidas de modo a corresponder, cada uma dela, a um estilo de aprendizagem.

Tabela 4.11. Sub-categorias da categoria “Estilos de Aprendizagem” (ano lectivo 2001-2002).

Sub-categoria	Evidências da sub-categoria – resposta do aluno	Nº de alunos
Adaptativo	<p><i>“Prefiro as aulas práticas em que posso pôr as ‘mãos na massa’! As outras... são assim... mais monótonas...” (Gabriela)</i></p> <p><i>“(...) prefiro as [aulas] práticas porque são mais... práticas!!! E porque podemos trabalhar com os colegas, tirar dúvidas entre nós. (...)” (Paula)</i></p>	2
Divergente	<p><i>“Acho que prefiro as aulas-conferência porque os temas são... interessantes e... modernos... mas também gosto das aulas práticas porque podemos falar com os colegas (...)” (Mariana)</i></p> <p><i>“(...) gosto especialmente de ver as diferentes formas de tratar o mesmo assunto... nas aulas práticas ver como se aplica o conhecimento... nas aulas teóricas ver os fundamentos... nas aulas-conferência ver como se pode ir mais além em determinado tema</i></p>	2

	<i>(...)” (Ana)</i>	
Assimilador	<i>“(...) gosto muito de ler, sempre gostei...” (Rui)</i> <i>“(...) não gosto muito das aulas práticas...” (Flávio)</i> <i>“(...) prefiro as aulas conferência! Também gosto das teóricas, mas... não há grande novidade... aquela matéria... já demos tudo no 12º...” (Rui)</i> <i>“Prefiro estudar sozinho...” (Flávio)</i> <i>“(...) se depois de pensar e pesquisar não encontrar a resposta... então pergunto!” (Rui)</i>	2
Convergente	<i>“Gosto bastante das aulas práticas... gosto de ver como é que se pode aplicar na prática aquilo que aprendemos nas teóricas...” (Miguel)</i> <i>“(...) as aulas práticas... acabam por ser um desafio... temos um problema e... temos que o resolver!” (Miguel)</i> <i>“Acho que resulta mais quando estudo sozinho (...)” (Filipe)</i>	2

As evidências parecem ter reforçado os resultados do questionário. Tanto os alunos divergentes como os adaptativos explicitaram a importância de poderem trabalhar com os colegas nas aulas práticas. Ora, o gosto de trabalhar em grupo, interagindo com os colegas, é uma característica destes dois estilos de aprendizagem. Por outro lado, os alunos assimiladores e convergentes caracterizam-se por uma menor orientação para as relações interpessoais. Os quatro alunos com estes dois estilos de aprendizagem reforçaram esta característica, afirmando preferirem estudar sozinhos.

Os alunos adaptativos (Gabriela e Paula), revelaram uma preferência clara pelas aulas práticas, uma característica típica deste estilo. Consideraram que as restantes aulas são “monótonas”, já que, como referiu uma das alunas, “*não podemos fazer nada a não ser*

ouvir...” As mesmas alunas sublinharam ainda o prazer que lhes dava poder interagir com os colegas.

Também os alunos convergentes (Miguel e Filipe) afirmaram preferir as aulas práticas porque estas lhes permitiam aplicar os conhecimentos teóricos. Salientaram ainda o facto de nestas aulas serem colocados perante um problema, tendo que encontrar uma solução para o mesmo. Confirmaram, assim, o referido por Kolb (1984) ao afirmar que os alunos convergentes têm facilidade em encontrar uma resposta quando se encontram perante um problema.

Os alunos divergentes (Mariana e Ana) também afirmaram gostar das aulas práticas, pela possibilidade de interagirem com os colegas, mas preferiram as aulas-conferência por considerarem os seus temas “*interessantes*” e “*modernos*”. Durante a entrevista, revelaram ainda uma outra característica típica deste estilo: a capacidade de verem as situações sob diferentes perspectivas. Uma das alunas referiu que gostava de ver as diferentes formas de tratar um mesmo assunto nos diferentes tipos de aulas.

Os alunos assimiladores (Rui e Flávio) enfatizaram a sua preferência pelas aulas teóricas e, especialmente, pelas aulas-conferência. Referiram, ainda, não apreciar as aulas práticas. Por outro lado, sublinharam o seu gosto pela leitura e pela reflexão. Segundo Kolb (1984), os alunos assimiladores necessitam de tempo de reflexão, e aprendem bem através de leituras e pesquisas.

4.7.1. A orquestração dos estilos de aprendizagem com as estratégias de ensino

Os alunos entrevistados mostraram uma preferência clara por estratégias compatíveis com os seus estilos de aprendizagem, confirmando a relação estabelecida entre os estilos e os ambientes de aprendizagem (Rainey & Kolb, 1995). Vários autores (Entwistle, 1981; Ford, 1985, 1995; Ford & Chen, 2001; Liu & Reed, 1994; Schmeck, 1988) defendem que o professor deve proporcionar ao aluno estratégias de ensino compatíveis

com o seu estilo de aprendizagem, de modo a implicá-lo activamente na sua aprendizagem, e sentindo-se mais motivado.

Damásio (1995, 2003), LeDoux (1997) e Zull (2002) defendem que a razão e a emoção estão directamente relacionadas com a aprendizagem. Os sentimentos e as emoções parecem desempenhar um papel preponderante no acto de aprender. Emoções negativas como o medo e a ansiedade podem bloquear a aprendizagem, enquanto que sentimentos positivos podem ser essenciais. Aprender algo em que não se está interessado é extremamente difícil.

Ora, esta foi uma das preocupações tanto do professor de Química, como do investigador.

No entanto, como pretendíamos desenvolver tanto a capacidade de raciocínio e de questionamento dos alunos, tínhamos que desafiá-los, proporcionando-lhes situações que implicassem a utilização de outros estilos de aprendizagem, que não os seus preferidos. Segundo Gibbs (1988), o desenvolvimento de estratégias que impliquem a utilização de estilos de aprendizagem diferentes dos seus, favorece uma maior abertura e disponibilidade por parte dos alunos e confere-lhes a capacidade de responder eficazmente quando confrontados com situações de aprendizagem de acrescida exigência.

Assim, o desenvolvimento de estratégias diversificadas teve, por um lado, o objectivo de chegar a todos os alunos através das suas estratégias preferidas, como meio de os cativar e de lhes chamar a atenção, mas por outro, tentar também levar os alunos a utilizarem habilidades associadas a estilos de aprendizagem diferentes dos seus. Apesar dos alunos se mostrarem mais agradados com as estratégias mais compatíveis com os seus próprios estilos de aprendizagem, alguns deles acabaram por se envolver de forma activa nas outras actividades. Como referiu uma aluna com um estilo predominantemente adaptativo:

“Prefiro as aulas práticas em que posso pôr as ‘mãos na massa’! As outras... são assim... mais monótonas (...) mas as práticas também não são só mexer nos materiais e reagentes... isso era no secundário... aqui dão mais trabalho... temos que as preparar em casa... ler... pensar... pensar como vamos fazer o trabalho prático... hummm... no fundo há muita coisa que não é prática, mas... o professor põe-nos a fazer isto nas aulas práticas e nós nem damos conta, agora é que eu estou a ver!” (Gabriela)

No entanto, talvez pelo facto do estudo-piloto ter decorrido apenas durante um semestre, alguns alunos revelaram bastante resistência a estratégias mais afastadas dos seus estilos de aprendizagem preferidos. Por exemplo, uma aluna adaptativa refere não ter participado em nenhuma aula-conferência por as considerar aborrecidas:

“Não fui a nenhuma aula-conferência... não me parecem muito interessantes... acabam por ser aulas teóricas, não é? É o professor a falar durante duas horas... às teóricas ainda vou, porque... porque tem de ser... mas as conferência não vêm para o teste e eu acho que devem ser... assim... aborrecidas...” (Paula)

4.8. Epílogo

Da análise dos dados recolhidos durante o estudo-piloto podemos concluir que o LSI (Kolb, 1999) adaptado revelou ser um instrumento fiável para a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos, já que a análise das entrevistas confirmou os estilos anteriormente identificados através daquele instrumento.

Confirmámos, também, que os alunos revelam uma preferência clara pelas estratégias de ensino que contemplam as preferências dos seus estilos de aprendizagem, manifestando alguma resistência à participação em actividades mais afastadas dos seus estilos preferidos.

A versão adaptada do ASSIST que utilizámos, não revelou ser, neste contexto, o instrumento mais adequado para a identificação das abordagens à aprendizagem

utilizadas por estes alunos. Dada a necessidade da sua identificação aquando do preenchimento deste questionário (para posterior análise dos dados), pareceu-nos que estes procuraram dar as respostas que consideravam mais adequadas e não aquelas que traduziam o que realmente pensavam e faziam

Verificámos, ainda, que os instrumentos que havíamos utilizado para a recolha de questões escritas se mostraram adequados, eliminando os constrangimentos que implicariam uma exposição perante o professor e a turma (van der Meij, 1994; Watts, Gould, et al., 1997).

Por outro lado, concluímos que a relação teórica previamente estabelecida entre as questões formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem (Booth & James, 2001; Harb et al., 1995; Kolb, 1985; Samples et al., 1985; Svinicki & Dixon, 1987) não se verificou empiricamente, com este grupo de alunos. Verificámos que o tipo de pergunta mais frequente, em todos os alunos, qualquer que seja o seu estilo de aprendizagem, é do tipo *O quê?*, e a menos frequente é do tipo *E se?*. Na verdade, durante a análise das entrevistas, também não encontramos nenhuma relação entre os estilos de aprendizagem e as categorias definidas.

Estes resultados prévios colocaram-nos um desafio adicional para o estudo a realizar no ano lectivo seguinte:

- prosseguir o estudo utilizando o mesmo modelo de estilos de aprendizagem, mantendo a mesma categorização, mas com uma amostra mais alargada e durante mais tempo;
- manter o mesmo modelo de estilos de aprendizagem fazendo uma análise diferente das questões dos alunos, continuando a investigar a possível relação entre estas e os seus estilos de aprendizagem.

CAPÍTULO 5

PRIMEIRO ESTUDO

Questões dos alunos e desenvolvimento dos estilos de aprendizagem

5.1. Introdução

Os resultados do estudo-piloto, levaram-nos a fazer um estudo mais aprofundado da teoria sobre os estilos de aprendizagem definidos por Kolb (1984). Este aprofundamento teórico permitiu-nos concluir que a maioria das investigações desenvolvidas tendo por base a Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) de Kolb se têm apoiado em condições de extrema especialização da aprendizagem (estilos de aprendizagem adaptativo, divergente, assimilativo e convergente). Contudo, e mais recentemente, começou a surgir uma nova orientação para a TAE, no sentido da designada *aprendizagem integrada* (Kolb et al., 2001; Mainemelis, Boyatzis & Kolb, 2002). Sublinhe-se, no entanto, que são ainda muito raros os estudos que contemplam a dimensão do desenvolvimento dos estilos de aprendizagem. De seguida, apresentamos os fundamentos básicos da teoria da aprendizagem integrada.

5.2. Teoria da Aprendizagem Integrada

Por aprendizagem integrada entende-se um processo que compreende uma tensão criativa entre os quatro modos de aprendizagem, tensão esta que surge como resposta às exigências contextuais (Kolb et al., 2001). Podemos representar este processo como um ciclo ou espiral de aprendizagem, em que o aluno toca todas as bases – experienciar, reflectir, pensar e agir – através de um processo recursivo, que actua como resposta tanto à situação de aprendizagem como ao assunto que está a ser aprendido. Esta teoria defende que o desenvolvimento da sofisticação da aprendizagem (flexibilidade adaptativa) resulta da integração das duas dialécticas presentes no processo de

aprendizagem: conceptualizar/experienciar e agir/reflectir (Abbey, Hunt & Weiser, 1985; Kolb et al., 2001; Mainemelis et al., 2002), como referimos no Capítulo 2.

A forma como a aprendizagem modela o curso do desenvolvimento, pode ser descrita pelo nível de complexidade integrativa dos quatro modos de aprendizagem (Figura 5.1):

- a **complexidade afectiva** na experiência concreta origina sentimentos de nível elevado;
- a **complexidade perceptual** na observação reflexiva resulta em observações de alto nível;
- a **complexidade simbólica** na conceptualização abstracta dá origem a conceitos de nível elevado;
- a **complexidade comportamental** na experimentação activa origina acções de alto nível (Kolb, 1984, p. 140).

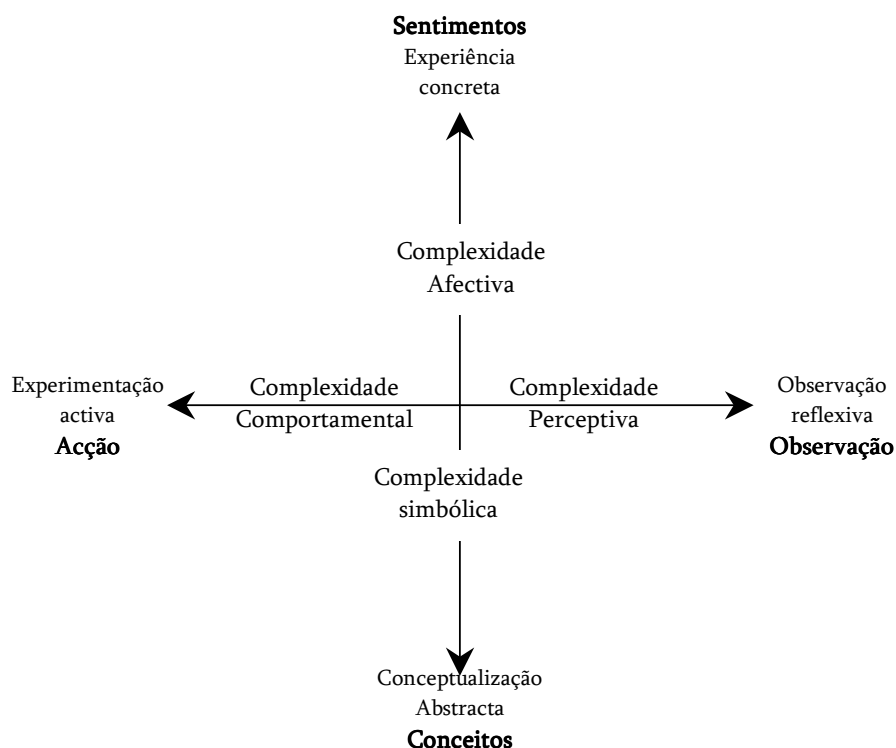


Figura 5.1. Orientações adaptativas e complexidade integrativa dos modos de aprendizagem (adaptado de Kolb, 1984. p. 141).

As quatro dimensões de desenvolvimento podem ser representadas sob a forma de um cone, na base do qual encontramos os níveis de desenvolvimento mais baixos, enquanto que o vértice corresponde ao pico do desenvolvimento – as quatro dimensões tornam-se mais integradas nas fases mais elevadas do desenvolvimento (Figura 5.2).

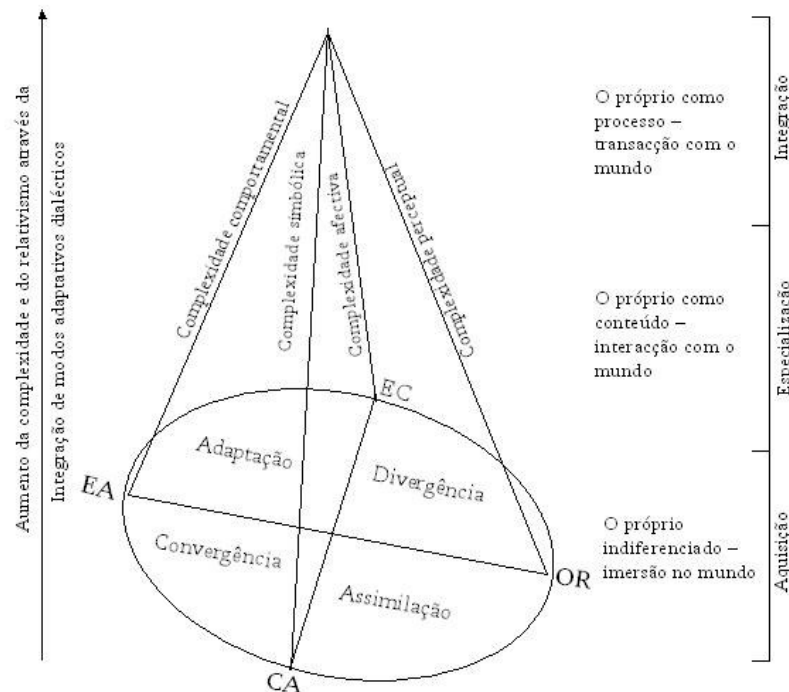


Figura 5.2. A teoria da aprendizagem experiencial do crescimento e do desenvolvimento (adaptado de Kolb, 1984, p. 141).

O desenvolvimento em cada dimensão avança de um estado de defesa, dependência e indissociação para um estado de auto-actualização, independência, pró-acção e auto-direccionamento. Este processo caracteriza-se por um aumento de complexidade e relativismo na forma de lidar com o mundo e com as próprias experiências. Outro aspecto característico deste desenvolvimento é a capacidade de gerir conflitos dialécticos entre os *quatro modos de aprendizagem primários*, conflitos estes que originam uma integração de nível elevado destes mesmos modos de aprendizagem. Nos

níveis de desenvolvimento mais baixos, a progressão ao longo de cada uma destas quatro dimensões pode ocorrer com relativa independência em relação às outras. O indivíduo pode desenvolver proficiências simbólicas altamente sofisticadas e permanecer emocionalmente subdesenvolvido. Por outro lado, nos níveis mais elevados de desenvolvimento, o compromisso adaptativo para aprender e a criatividade exigem a integração dos quatro modos adaptativos. O desenvolvimento num dos modos precipita o desenvolvimento nos outros. Por exemplo, o desenvolvimento na complexidade simbólica refina e modela tanto as capacidades perceptuais como as comportamentais. Portanto, a complexidade e a integração de conflitos dialécticos entre os modos adaptativos são as características distintivas da verdadeira criatividade e do desenvolvimento.

Kolb (1984) distingue três níveis de maturação no processo de desenvolvimento:

- aquisição;
- especialização;
- integração.

Por níveis de maturação entende-se a ordem cronológica grosseira das idades, na qual o desenvolvimento ocorre nas condições gerais da cultura contemporânea ocidental. O progresso no desenvolvimento varia, dependendo do indivíduo e das suas experiências culturais. Apesar dos níveis de desenvolvimento serem representados sob a forma de um cone com três camadas simples, o processo de desenvolvimento de qualquer indivíduo ocorre, provavelmente, através de oscilações sucessivas de uma fase para outra (Kolb, 1981, 1984). Aliás, e como já foi referido anteriormente, a própria passagem de um modo de aprendizagem para outro, no ciclo de aprendizagem, também não acontece de uma forma linear, mas antes através de avanços e recuos contínuos (Cowan, 2002). Portanto, um indivíduo pode movimentar-se, por exemplo, do nível de aquisição para o de especialização em várias sub-fases separadas de avanços integrativos, seguidas de consolidação ou regressão.

Fase um: Aquisição

Esta fase inicia-se no nascimento e, normalmente, termina na adolescência. O desenvolvimento, nesta fase, é marcado pela aquisição de competências básicas de aprendizagem e estruturas cognitivas (Kolb, 1981; Kolb & Kolb, 2003). Gradualmente, formam-se as estruturas internas que permitem ao indivíduo ter noção do próprio como uma entidade separada e distinta do ambiente que o rodeia (Kolb, 1984). Este aumento de liberdade de uma imersão indiferenciada no mundo começa com a discriminação básica entre estímulos internos e externos e acaba com a delineação de fronteiras do próprio, que Erikson (1959) denominou de crise de identidade.

Fase dois: Especialização

Esta fase, caracterizada pela especialização, estende-se, normalmente, do período de educação formal até às primeiras experiências de trabalho e às primeiras experiências da vida adulta (Kolb, 1981; Kolb & Kolb, 2003). A socialização cultural, educacional e organizacional acaba por moldar os indivíduos, “forçando” o desenvolvimento de competências num modo de adaptação especializado, o que possibilita que o indivíduo controle as tarefas particulares com que se depara (Kolb, 1984). Apesar das crianças, nas suas primeiras experiências familiares e escolares, poderem já ter começado a desenvolver preferências especializadas e capacidades nas suas orientações de aprendizagem (Hudson, 1966), é no ensino secundário e no universitário que os alunos começam a fazer escolhas que vão moldar de forma significativa a trajectória do seu desenvolvimento. A escolha de um curso, e mesmo factores como os culturais e a escolha de um local para viver, começam por, selectivamente, determinar as experiências de socialização que os indivíduos têm e, portanto, influenciar e moldar o seu modo de adaptação ao mundo (Kolb, 1981, 1984). As escolhas que o indivíduo faz neste processo, tendem a ter um efeito acentuador satisfatório para o próprio, o que promove a especialização.

Na teoria da aprendizagem experiencial (TAE) do desenvolvimento, a estabilidade e a mudança resultam da interação entre a dinâmica interna da personalidade e as forças sociais externas (Kolb, 1984). A dinâmica mais poderosa de desenvolvimento que emerge desta interação é a tendência para uma aproximação cada vez maior entre as características do próximo e as exigências do ambiente. Esta aproximação desenvolve-se de duas formas:

- o ambiente tende a mudar as características pessoais para se adaptar a elas (socialização);
- os alunos tendem a escolher ambientes que são consistentes com as suas características pessoais (Kolb, 1984; Zorga, 2002).

Portanto, o desenvolvimento tende a acentuar as características e as capacidades pessoais (Kolb & Goldman, 1973; Kolb, 1984). O desenvolvimento é um produto da interação entre as escolhas e as experiências de socialização que são consistentes com a disposição para as escolhas, de modo que as experiências resultantes reforçam ainda mais a disposição para uma mesma escolha em experiências ulteriores (Kolb, 1984). Este processo é inerente ao conceito de estilo de aprendizagem como estrutura de possibilidade de processamento que governa as transacções com o ambiente e portanto define e estabiliza a personalidade.

Assim, na fase de especialização, o aluno adquire um sentido de individualidade através da aquisição de competências adaptativas para lidar com as exigências do curso escolhido. A noção da importância do próprio baseia-se nas recompensas e reconhecimento recebidos por fazer bem determinado “trabalho”. Nesta fase, o próprio define-se primariamente em termos de conteúdo – coisas que eu posso fazer, experiências que eu fiz, qualidades que eu possuo. O modo primário de relacionamento com o mundo é a interação – *“eu ajo no mundo e o mundo age em mim, mas nenhum é fundamentalmente alterado pelo outro”* (Kolb, 1984, p. 143).

Fase três: Integração

O desenvolvimento especializado do período anterior está na origem da asserção e da segurança sociais, frequentemente atingidas à custa da submissão das necessidades de realização pessoal do próprio. Na tentativa de agradar, o indivíduo acaba por reconhecer que a sua personalidade não o satisfaz na totalidade. De acordo com Kolb (1981, 1984), a realização só pode ser totalmente atingida através da expressão das formas não-dominantes de lidar com o mundo (as formas de aprendizagem que ainda não se desenvolveram durante o período de especialização), e através da integração das suas formas não-dominantes e das formas especializadas a um nível superior.

Kolb (1984) refere que durante muito tempo as necessidades da sociedade especializada ocidental têm estado em conflito com a individualidade e as aspirações a um desenvolvimento integrado. Assim, a transição entre o nível de especialização e o nível de integração do desenvolvimento é marcada pelo confronto pessoal e existencial. A experiência pessoal do conflito entre as exigências da sociedade e as necessidades de realização pessoal e o correspondente reconhecimento do próprio como objecto precipita a transição para o nível integrativo do desenvolvimento. Esta experiência pode desenvolver-se como um processo em que o indivíduo toma consciência gradualmente, ou pode ocorrer de uma forma súbita, como resultado de uma crise de vida (por exemplo, uma separação ou a perda de emprego). O mesmo autor (op. cited), sublinha ainda que alguns indivíduos podem nunca ter esta experiência, tão imersos que estão no sistema de reconhecimento social que encoraja a realização de funções diferenciadas e especializadas. De acordo com Zorga (2002), os desafios do desenvolvimento integrativo são enormes e nem todos os indivíduos têm capacidade para os enfrentar, dependendo da sua inteligência e do seu treino escolar/profissional.

A natureza desta mudança depende das peculiaridades nos modos de aprendizagem adaptativos dominantes e não dominantes (sem expressão). Portanto, com esta nova

consciência, o aluno experimenta uma alteração no quadro de referência usado para experienciar a vida, avaliar as actividades e fazer escolhas. A natureza desta mudança depende das especificidades do modo adaptativo dominante e dos modos adaptativos “acessórios” (Kolb, 1984, p. 145). Para um aluno reflexivo, a consciência do modo activo traz um novo sentido de vida de risco. Em vez de ser influenciado, o aluno vê agora oportunidade para influenciar. O desafio advém da capacidade de modelar a própria experiência, em vez de observar e aceitar as experiências como elas acontecem. Para o aluno que se especializou no modo activo, a emergência do lado reflexivo alarga a gama da escolha e aprofunda a capacidade de antever implicações das acções. Para o especialista no modo concreto, a perspectiva abstracta dá uma nova continuidade e direcção à experiência. O especialista abstracto, com um novo sentido de experiência imediata, encontra uma nova vida e um novo significado em construções abstractas da realidade. O efeito em rede destas alterações nas perspectivas é um aumento de experiência do próprio como processo. Um processo de aprendizagem que previamente foi bloqueado pela repressão de um modo adaptativo não especializado é agora experienciado profundamente para ser a essência do próprio. Assim, Mainemelis et al., (2002) definem aprendizagem integrada como um processo que envolve uma tensão criativa entre os quatro modos de aprendizagem que respondem às exigências contextuais.

Ainda em termos de desenvolvimento, Kolb et al. (2001) defendem que podemos considerar três ordens de estilos de aprendizagem (Quadro 5.1). A primeira inclui os estilos de aprendizagem básicos ou especializados a que já nos referimos: divergente, assimilador, convergente e adaptativo. Os indivíduos com um estilo de aprendizagem básico resolvem as dialécticas do processo de aprendizagem através da especialização em alguns modos de aprendizagem, em detrimento de outros (Kolb, 1984; Kolb et al., 2001). Estes estilos de aprendizagem situam-se na base do cone representado na Figura 5.2.

Quadro 5.1. Modos de aprendizagem e estilos de aprendizagem de 1ª, 2ª e 3ª ordem (adaptado de Kolb et al., 2001).

<i>Estilos de aprendizagem</i>	<i>Modos desenvolvidos</i>	<i>Modos pouco desenvolvidos</i>
Estilos de aprendizagem de primeira ordem		
Divergente	EC, OR	CA, EA
Assimilador	CA, OR	EC, OR
Convergente	CA, EA	EC, OR
Adaptativo	EC, EA	CA, OR
Estilos de aprendizagem de segunda ordem		
Nte	EC, OR, EA	CA
Este	EC, CA, OR	EA
Oeste	EC, CA, EA	OR
Sul	CA, OR, EA	EC
Estilos de aprendizagem de terceira ordem		
Estilo equilibrado	EC, AC, OR, EA	nenhum

EC: experiência concreta; OR: observação reflexiva; EA: experimentação activa; CA: conceptualização abstracta

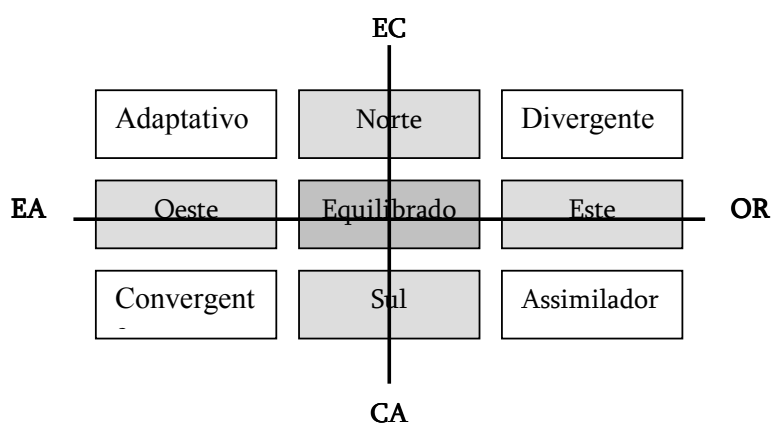


Figura 5.3. Estilos de aprendizagem segundo Kolb (adaptado de Kolb et al., 2001, p. 229).

Os estilos de aprendizagem de segunda ordem representam orientações de aprendizagem que integram uma das duas dialécticas do processo de aprendizagem (Kolb et al., 2001), combinando assim as habilidades de dois estilos de aprendizagem básicos. Os primeiros autores a designarem estes estilos de aprendizagem por *northerner* (norte), *easterner* (este), *westerner* (oeste) e *southerner* (sul) foram Abbey et al. (1985) e Hunt (1987), correspondendo estas designações à localização espacial destes estilos de aprendizagem no ciclo de aprendizagem bi-dimensional (Figura 5.3).

O estilo de aprendizagem *norte* integra a dialéctica observação reflexiva – experimentação activa (OR-EA), e especializa-se na experiência concreta (EC). Este estilo combina as características e habilidades dos estilos divergente e adaptativo (Eickmann, Kolb & Kolb, 2004; Kolb et al., 2001). Os pontos fortes deste estilo de aprendizagem são a capacidade de envolvimento profundo quer quando se sente confortável no mundo da acção, quer quando está no mundo interno da reflexão.

“This person has difficulty in conceptualizing or making meaning of experience; consequently, the cycle runs from feelings to reflection (which remains unconsolidated) to action. The consequence of this Northerly pattern is that the flow is discontinuous and the actions are poorly organized since they are not informed by the foundation of AC meaning”(Hunt, 1987, p. 155).

Indivíduos com o estilo de aprendizagem *este* são flexíveis na dimensão EC-CA, mas especializados na observação reflexiva (OR) (Eickmann et al., 2004; Kolb et al., 2001). Estes indivíduos combinam as capacidades de aprendizagem associadas com os estilos divergente e assimilativo. Este estilo de aprendizagem tem como pontos fortes a capacidade de reflexão profunda, fundamentada na capacidade de se orientar quer conceptualmente quer sentimentalmente.

“Persons with an Easterly pattern have trouble putting plans into action. Consequently, they spend much time buried in thought. Because the action is short circuited, their thoughts are about their feelings rather than about their direct actions; this imbalanced cycle lacks the rejuvenation provided by actions”(Hunt, 1987, p. 155).

O estilo de aprendizagem *sul* combina os elementos dos estilos assimilador e convergente, sendo flexível na dimensão OR-EA e especializado na conceptualização abstracta (CA) (Eickmann et al., 2004; Kolb et al., 2001). Os pontos fortes deste estilo de aprendizagem são as habilidades conceptuais e analíticas altamente desenvolvidas, que advêm tanto da reflexão como da acção.

“Persons with a Southern pattern are not in touch with their feelings. They reflect on the mechanisms of their actions without benefit of emotional feedback. The reflection may lead to reformulation of concepts but the revision is mechanical and sterile”(Hunt, 1987, p. 155).

Indivíduos com o estilo *oeste* integram os modos de aprendizagem EC-CA, mas são especializados na experimentação activa (EA) (Eickmann et al., 2004; Kolb et al., 2001). Os pontos fortes deste estilo de aprendizagem são as capacidades de acção altamente desenvolvidas que resultam tanto da análise conceptual como da experiência intuitiva.

“In this pattern, the Westerner goes directly from feelings to conceptualizing without sorting out the concrete experience. Consequently the initial conceptual framework is likely to be unclear, with little possibility to correct it through reflection”(Hunt, 1987, p. 155).

Os quatro estilos de aprendizagem de segunda ordem correspondem à parte intermédia do cone representado na Figura 5.2, isto é, correspondem à fase de especialização.

Os estilos de aprendizagem de terceira ordem compreendem três perfis de aprendizagem equilibrados, que correspondem ao vértice do cone representado na Figura 5.2. Os três estilos equilibrados são manifestações de uma aprendizagem integrada, já que os indivíduos com estes estilos aprendem de uma forma holística, utilizando efectivamente as capacidades associadas aos quatro estilos de aprendizagem básicos. A diferença ligeira entre os três estilos de aprendizagem de terceira ordem é que um deles enfatiza mais a dimensão EC-CA do que a OR-EA, enquanto que o inverso acontece num dos outros estilos. O terceiro estilo de aprendizagem equilibrado valoriza igualmente as duas dimensões (Kolb et al., 2001).

De acordo com Kolb & Kolb (2003), o processo de aprendizagem experiencial pode ser visto como um processo de locomoção pelas regiões de aprendizagem, que é influenciado pela posição do aluno no espaço de aprendizagem. Os mesmos autores definem espaço de aprendizagem como *“as forças de atracção e de repulsão (valências positivas e negativas) dos dois pólos das duas dialécticas: acção/reflexão e experimentação/conceptualização, que criam um mapa bi-dimensional das regiões do espaço de aprendizagem”* (2003, p. 19). Assim, o estilo de aprendizagem de um aluno situa-se numa determinada região, dependendo do equilíbrio de forças entre a acção, a reflexão, a experimentação e a conceptualização. O conceito de espaço de aprendizagem enfatiza que a aprendizagem não é um processo universal, mas um mapa de territórios de aprendizagem, uma estrutura de referência dentro da qual muitas formas de aprendizagem podem florescer e interrelacionar-se. Segundo Boyatzis & Kolb (1993), os indivíduos diferem na sua capacidade para se movimentarem no espaço de aprendizagem a partir da sua região de origem, e esta capacidade para se adaptar com flexibilidade a contextos de aprendizagem diferentes está relacionada com fases elevadas do desenvolvimento.

5.3. Primeiro estudo

Com base na teoria apresentada anteriormente, optámos, então, por continuar o nosso estudo utilizando a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984). No entanto, decidimos não nos centrarmos apenas nos estilos de aprendizagem de primeira ordem (divergente, assimilador, convergente e adaptativo), como havíamos feito no estudo-piloto, mas antes debruçarmo-nos sobre as várias ordens dos estilos de aprendizagem, isto é, sobre o desenvolvimento dos mesmos. Esta pareceu-nos uma opção válida e coerente, tanto mais que durante o estudo-piloto sentimos algumas dificuldades na identificação do estilo de aprendizagem de alguns alunos, por este não corresponder claramente a um dos estilos definidos (divergente, assimilador, convergente e adaptativo), mas situar-se algures entre dois ou mais destes estilos. Esta dificuldade pode ter sido uma indicação de que alguns dos alunos não possuíam um estilo de aprendizagem de primeira ordem, mas antes de segunda ou terceira.

Assim, com o estudo seguinte, e que designamos por primeiro estudo, não pretendíamos investigar uma possível relação directa entre os estilos de aprendizagem e as questões formuladas pelos alunos, como tínhamos feito no estudo-piloto, mas antes investigar uma possível relação entre as perguntas dos alunos e o desenvolvimento dos seus estilos de aprendizagem, desenvolvimento este manifestado através de estilos de aprendizagem de primeira, segunda ou terceira ordem (Figura 5.2).

5.3.1. Caracterização da amostra

O primeiro estudo decorreu durante todo o ano lectivo 2002-2003 e foi realizado com duas turmas teóricas no primeiro semestre, e outra no segundo semestre, sendo o professor destas turmas teóricas o mesmo com quem tínhamos trabalhado durante o estudo-piloto, dando assim continuidade ao trabalho desenvolvido. No primeiro semestre estiveram envolvidos, aproximadamente, 200 alunos da disciplina de Química I e Química Básica, e no segundo semestre, aproximadamente, 100 alunos da disciplina de Química II.

A média de idades dos alunos da turma de Química I e de Química Básica era de 19 anos e 69% dos alunos era do sexo feminino. Aproximadamente 90% dos alunos destas turmas frequentavam o ensino superior pela primeira vez. A maior parte dos alunos da turma de Química I (turma 1) frequentava os cursos de Engenharia Química, Física e Bioquímica e Química Alimentar, enquanto que os alunos de Química Básica (turma 7) frequentavam os cursos de Biologia e de Ensino de Biologia e Geologia.

Na turma de Química II (2º semestre), a média de idades dos alunos era também de 19 anos, e 66% eram do sexo feminino. Quarenta e três por cento dos alunos frequentava o curso de Engenharia do Ambiente, 27% Engenharia Química, 18% Física e 12% Ensino de Física e Química.

5.3.2. 1º Semestre

5.3.2.1. Descrição da experiência

Tal como aconteceu no estudo-piloto, na primeira aula teórica de Química o professor apresentou o projecto aos alunos, de forma breve, tendo mencionado quais os seus objectivos e os instrumentos de que os alunos dispunham para formular e enviar as suas perguntas. Foi distribuído aos alunos um desdobrável “Questões em Química” (Apêndice F), concebido pelos investigadores e pelo professor da disciplina. Este desdobrável estava organizado em torno das perguntas que nos pareciam mais prováveis serem colocadas pelos alunos sobre o projecto QQ. Conjuntamente com este desdobrável, foi ainda fornecido aos alunos um outro (Apêndice J), igualmente concebido pelos investigadores e pelo professor, que continha informações básicas sobre o funcionamento da disciplina. Na primeira aula teórico-prática foram, mais uma vez, recordados os objectivos do projecto QQ, e o professor aproveitou para referir que a participação no projecto, através da formulação de questões, poderia contribuir de forma positiva para a classificação final. No dia que se seguiu à primeira aula teórico-prática foi deixada a primeira pergunta numa das caixas de questões dos laboratórios, não tendo os alunos ainda acesso ao programa QQ. Na segunda aula teórico-prática, foram distribuídas as palavras-passe e os *logins* para que os alunos pudessem ter acesso ao *software* QQ, e nesse mesmo dia foi enviada a primeira pergunta através deste.

Neste estudo, foram basicamente utilizadas as mesmas estratégias que já haviam sido incrementadas durante o estudo-piloto (cf. Capítulo 4), embora algumas delas tenham sofrido ligeiras alterações no sentido da sua optimização. As aulas práticas são um exemplo do que acabámos de referir, tendo o protocolo sofrido algumas reformulações, nomeadamente no texto que convidava os alunos a participar no projecto QQ, como podemos ver no exemplo apresentado na Figura 5.4.

Durante este estudo, ano lectivo 2002-2003, foram proferidas cinco aulas-conferência, duas no primeiro semestre - “Como desvendar a estrutura dos cristais? O difractograma de raios-X do DNA” e “Como sondar a estrutura das moléculas? Métodos modernos de análise química” - e três no segundo - “Conversão electroquímica da energia”, “Síntese dos elementos químicos” e “Reacções oscilantes”.

As aulas QQ, experimentadas no estudo-piloto, continuaram a ser levadas a cabo, partindo de textos que faziam parte do manual da disciplina, como por exemplo os temas: a “Água” e os “Polímeros condutores”.

<Questões em Química>

Habitue-se a analisar o seu conhecimento. Para conseguir desenvolver esta capacidade, é importante, em primeiro lugar, que se habitue a organizar e estruturar o seu conhecimento. Assim, para cada tópico principal da matéria leccionada, gaste uns breves minutos para identificar os conceitos principais, verificando se os compreende bem e os sabe interrelacionar. Estes conceitos deverão ser em número reduzido e resultar da sua reflexão e compreensão da matéria, não se identificando com uma mera lista de tópicos leccionados.

Habitue-se a questionar o seu conhecimento. Se conseguir desenvolver suficientemente esta capacidade, verá quão fácil e interessante será estudar e aprender, e aumentará significativamente os seus níveis de êxito, tanto na vida universitária, como na sua vida profissional futura. Estes conselhos aplicam-se em qualquer área do conhecimento, não apenas à Química!

Pense nas dúvidas que tem sobre o trabalho prático a realizar. Desejavelmente, já deve ter tomado nota delas no CLab. Aliás, este registo contribuirá para a devida identificação dessas dúvidas ou dificuldades e, eventualmente, para a sua conversão em perguntas sucintas e claras. Releia o Clab na secção Princípios as vezes que seja necessário até esclarecer estas dúvidas. Caso não tenha conseguido ultrapassá-las, apresente-as ao docente da sua turma prática, prestando toda a atenção às perguntas com que o docente lhe responde. Estas perguntas fornecer-lhe-ão pistas importantes para resolução das dúvidas ou dificuldades inicialmente encontradas.

Realizado este trabalho de reflexão e análise sobre as suas dúvidas, estará agora em condições de saber quais são as que merecem ser formuladas ao professor da disciplina através dos meios disponíveis na sala de aula prática (Caixa de Questões ou Computador). Verá que a utilização do Computador é muito fácil (se tiver alguma dificuldade pergunte ao docente) e proporcionar-lhe-à uma apreciável margem de confiança pessoal. Não se esqueça que a sua participação no projecto <Q/Q> é valorizada positivamente e não lhe ocupa tempo significativo!

Figura 5.4. Convite à participação no Projecto “Questões em Química” e incentivo ao questionamento, inserido no protocolo das aulas práticas.

Também a resolução de Casos para Estudo se manteve neste estudo. Apresentamos, a título de exemplo, um dos casos para estudo abordados durante o 1º semestre do ano lectivo 2002-2003:

Fazer um gráfico que permita comparar a estabilidade relativa dos diversos nuclídeos no quadro periódico.

5.3.2.2. Identificação dos estilos de aprendizagem

O Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (Kolb, 1999) foi ministrado aos alunos no final do 1º semestre, durante as aulas teórico-práticas. Responderam ao questionário 213 alunos. Quatro dos questionários foram considerados inválidos, uma vez que os alunos não responderam a todos os itens. Assim, considerámos 209 questionários para análise, utilizando a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1. Estilos de aprendizagem dos alunos de Química I e Química Básica (1º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	% de alunos
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	36
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	57
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	7

Estes resultados mostram que 36% dos alunos apresentam uma preferência clara por um estilo de aprendizagem específico (adaptativo, divergente, assimilador ou convergente). Apenas 7% dos alunos revelaram possuir um estilo de aprendizagem equilibrado, isto é, em que todos os modos de aprendizagem (experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstracta e experimentação activa) se encontram igualmente desenvolvidos, o que lhes permite lidar com diferentes exigências do contexto de aprendizagem de forma igualmente bem sucedida. A maioria dos alunos apresentou um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, ou seja, o aluno desenvolveu três dos quatro modos de aprendizagem definidos por Kolb (1984), enquanto que o quarto modo de aprendizagem se encontra pouco desenvolvido. Da totalidade dos alunos que respondeu

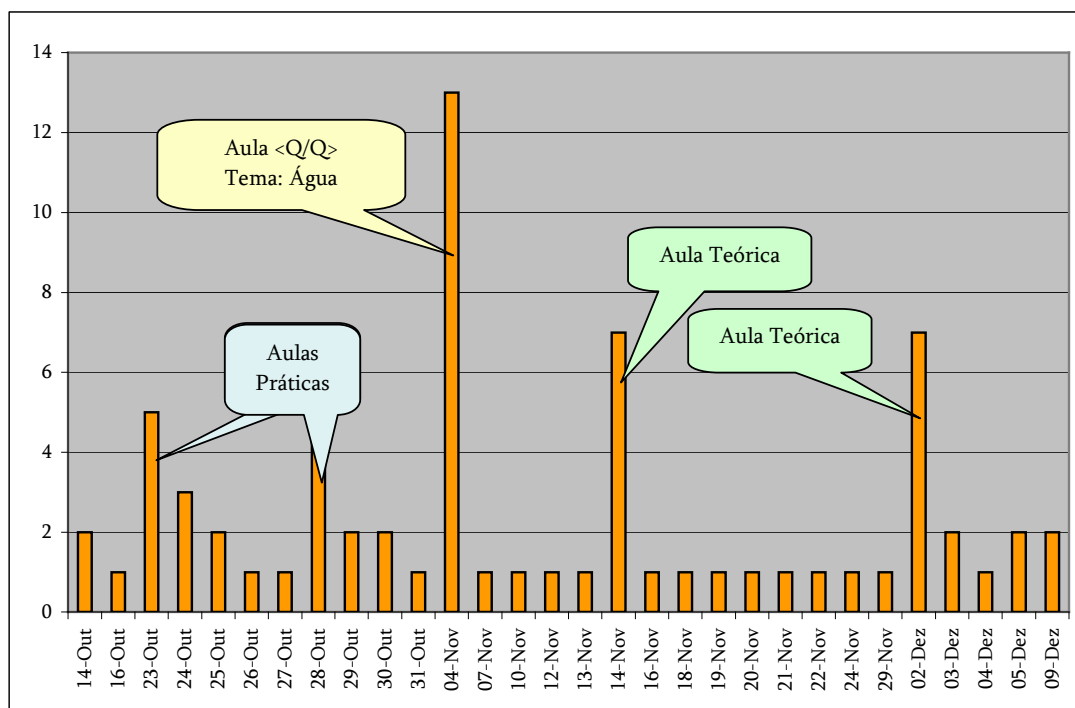
ao questionário, foram seleccionados 6 para serem entrevistados, visando uma clarificação, e eventual reforço, da caracterização dos seus estilos de aprendizagem numa fase inicial do estudo. As entrevistas acabaram por contribuir fortemente para o reforço dos estilos de aprendizagem identificados dos seis alunos referidos (cf. Secção 5.3.2.5).

5.3.2.3. Perguntas escritas dos alunos

Como foi referido anteriormente, a investigadora esteve presente em todas as aulas de Química, podendo assim recolher, também, as perguntas orais formuladas. Contudo, no 1º semestre do ano lectivo 2002-2003 não foi formulada qualquer pergunta oral. Assim, foram recolhidas apenas as perguntas escritas. A frequência destas perguntas foi irregular ao longo do semestre, tal como aconteceu no estudo-piloto. No Gráfico 5.1 apresentamos essa distribuição, e assinalamos as estratégias que estiveram na origem de um maior número de perguntas escritas em determinados dias.

Embora os alunos tenham formulado perguntas escritas ao longo de todo o 1º semestre, destacam-se cinco aulas em que o número de perguntas foi substancialmente superior ao habitual: duas aulas práticas, duas teóricas e uma aula QQ, cujo tema foi a água.

Gráfico 5.1. Distribuição das perguntas escritas formuladas pelos alunos ao longo do 1º semestre do primeiro estudo (2002-2003)



Na Tabela 5.2. apresentamos, de forma detalhada, o número de perguntas e a sua correspondência com cada uma das aulas/estratégias descritas anteriormente.

Tabela 5.2. Número e percentagem de perguntas escritas por tipo de aula (1º semestre 2002-2003).

Tipo de aula	Total
Teórica	42 (60%)
Teórico-Prática	6 (9%)
Prática	15 (21%)
Aula QQ	7 (10%)
	77 (100%)

Contrariamente ao que aconteceu no estudo-piloto, a estratégia que deu origem a um número mais elevado de perguntas, no 1º semestre do ano lectivo 2002-2003, foram as

aulas teóricas. Este facto é justificado por alguns alunos, durante as entrevistas, do seguinte modo:

“(...) tenho mais perguntas quando estou a estudar em casa... enquanto leio os acetatos das teóricas... às vezes nas aulas até acho que percebi tudo... mas depois em casa é que começo a ver que isto e aquilo não é bem como eu pensava (...)”

“Eu tenho... tenho mais perguntas nas aulas teóricas... às vezes até escrevo na folha para depois não me esquecer (...)”

Uma das razões apontadas para um número de perguntas mais elevado nas aulas teóricas, prende-se com as diferenças encontradas entre a abordagem que foi feita aos conteúdos no ensino secundário e a que foi feita na universidade:

“(...) as teóricas parecem fáceis porque já dei aquela matéria no secundário... mas... depois... lá no fundo não é bem assim... e acho que é por isso que tenho mais perguntas nas teóricas... porque no início achava que já sabia tudo... mas afinal não é bem assim... e às vezes são essas pequenas diferenças que... estão na base das perguntas”

Uma aluna refere, ainda, que as aulas teóricas funcionam como uma chamada de atenção para acontecimentos do dia-a-dia, despoletando, assim, várias questões:

“(...) depois das aulas começo a olhar para as coisas de forma diferente... olhos de Química! (risos) E começo a ver coisas em que nunca tinha reparado... quer dizer... eu já tinha reparado... mas nunca tinha visto com olhos de ver... ver a sério... e depois há coisas que saltam à vista, não é? Por que é que isto é assim? Porquê?... Eu sempre fui muito perguntadora... e agora pergunto a pensar na Química!”

As aulas práticas suscitararam aproximadamente 20% das perguntas formuladas e, tal como tinha já acontecido no estudo-piloto, os alunos referem que o tipo de protocolo experimental, diferente daquele a que estavam habituados, está na base de grande parte das questões formuladas.

“(...) no princípio achei muito confuso [o protocolo]... eu estava habituado a seguir os passos dados... assim... juntava 5 gotas disto com 3 daquilo e pronto... e depois aparece-me uma experiência em que não é dito como fazer... dito mesmo... e eu fiquei meio... não foi só meio!!... Eu fiquei baralhado... e fiz várias perguntas sobre as experiências porque não sabia muito bem como lhes pegar...”

As aulas QQ, que no estudo piloto tinham sido a estratégia que originou um maior número de perguntas, não tiveram o mesmo resultado neste semestre, o número de perguntas foi reduzido. Os alunos referiram que o pouco tempo de que dispunham para a realização de diversas actividades em várias disciplinas, assim como o carácter não obrigatório desta actividade, terão estado na base do número reduzido de perguntas.

“(...) eu ouvia na aula e até ficava com vontade de ir ler o texto e fazer perguntas... mas depois aparecia mais isto e aquilo... um teste daqui, um relatório dali... que tinham que ser mesmo feitos... e pronto... acabava por não fazer perguntas...”

Uma vez mais, as aulas teórico-práticas corresponderam à estratégia que suscitou um menor número de perguntas. Os alunos enfatizaram o facto de saberem que *“o professor acaba por resolver o exercício no fim da aula”* como uma das razões para a não formulação de questões. Alguns alunos sublinharam, ainda, o facto de não serem muito claros os objectivos dos Casos para Estudo:

“Eu acho muito confuso... não tem assim... por onde pegar... eu olho para lá e na maior parte das vezes nem percebo o que é pedido (...) não percebi muito bem o que é que o professor queria com aqueles exercícios...”

Globalmente, constatou-se que aproximadamente 50% das perguntas foram enviadas através do *software* QQ e a outra metade foi colocada nas diversas caixas de questões colocadas em locais estratégicos no Complexo Pedagógico. Não se verificou uma clara preferência por nenhum dos instrumentos.

Categorização das perguntas

Considerando o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem em três fases (aquisição, especialização e integração), e com vista ao estabelecimento de um paralelismo entre estas fases de desenvolvimento e os tipos de perguntas formulados pelos alunos, optámos por considerar três categorias de perguntas: *aquisição, especialização e integração*, definindo-as a partir das características de cada uma das fases de desenvolvimento dos estilos de aprendizagem (Kolb, 1981, 1984).

As *perguntas de aquisição*, por exemplo, estão associadas a ideias simples e/ou a processos ou conceitos, que não implicam avaliação, julgamentos ou conclusões. Ao colocarem este tipo de perguntas, os alunos tentam esclarecer assuntos simples, confirmar explicações ou clarificar tópicos simples. Por vezes, os alunos podem achar que compreenderam o significado de uma ideia, ou a estrutura de um argumento, e querem apenas assegurar que a sua interpretação está correcta. As respostas a estas perguntas recaem, normalmente, na memorização.

As *questões de especialização*, por outro lado, tendem a ir além da mera procura de informação. O aluno estabelece relações e tenta compreender e interpretar o mundo que o rodeia. Este tipo de questões transcende o nível detalhado e específico da

compreensão, criando generalizações a partir da especificidade e relacionando aspectos específicos. O aluno sente-se seguro do seu conhecimento e utiliza esta segurança aventurando-se em campos que desconhece ou que lhe suscitam dúvidas. Sente ainda necessidade de expandir os seus conhecimentos e de testar estruturas de conhecimento construídas pelo próprio.

Finalmente, as *questões de integração*, que têm como uma das principais características a reorganização de conceitos em padrões novos e o levantamento de hipóteses, que compreendem aplicações do conhecimento a situações novas e diferentes. As questões de integração correspondem a tentativas de reconciliar formas de pensar diferentes, de resolver conflitos, de testar determinadas circunstâncias, de forçar certos assuntos, e de compreender ideias complexas, assim como as suas consequências.

No Quadro 5.2 apresentamos, de forma sucinta, as características de cada uma das categorias, assim como alguns exemplos. Os exemplos correspondem a perguntas formuladas pelos alunos durante o primeiro-estudo.

Quadro 5.2. Categorias de perguntas, as suas principais características e exemplos das mesmas.

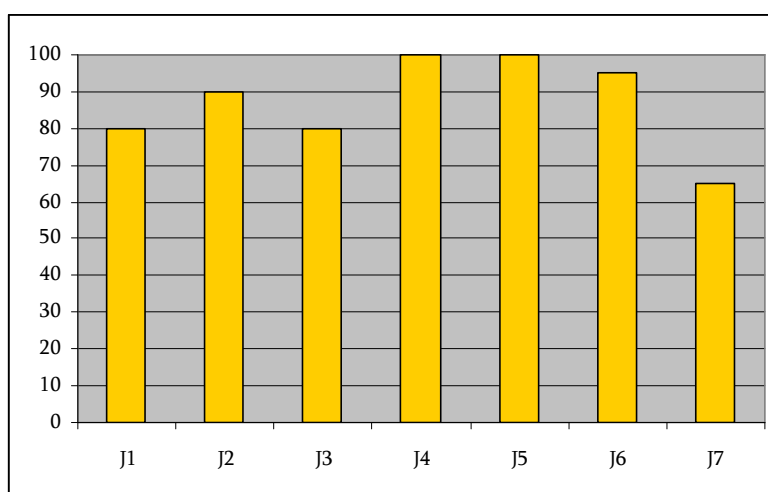
Categoria	Características principais	Exemplo
Aquisição	<ul style="list-style-type: none"> - esclarecimento ou clarificação de conceitos, tópicos ou ideias simples; - processos ou conceitos que não implicam avaliação, julgamentos ou conclusões; - confirmação de explicações; - a resposta implica o recurso à memorização; 	<p><i>Gostaria que o professor explicasse novamente a compressibilidade da água nos diferentes estados em que se encontra.</i></p> <p><i>O ácido nítrico é um ácido fraco ou forte?</i></p>
Especialização	<ul style="list-style-type: none"> - estabelecimento de relações; - compreensão e interpretação; - generalizações; 	<p><i>Num combóio a vapor é necessário fornecer energia através de calor para que o combóio ande, mas é libertado calor. É uma reacção endotérmica ou exotérmica?</i></p> <p><i>Duas ou mais moléculas de metano terão tendência a englobarem-se numa só molécula ou a permanecerem isoladas em “gaiolas” de hidratos de metano distintas umas das outras?</i></p>
Integração	<ul style="list-style-type: none"> - reorganização de conceitos; - novos padrões; - formulação de hipóteses; - novas aplicações do conhecimento; - resolução de conflitos; - compreensão de ideias complexas; 	<p><i>Se o CO₂ é usado para separar a cafeína do café por ter um ponto crítico baixo (pressão crítica e temperatura crítica baixas) porque é que não é usado o He que tem uma temperatura crítica negativa e uma pressão crítica muito baixa (2.3 atm)?</i></p> <p><i>Devido à complexidade do ADN, pelo menos aparentemente, terá um valor de entropia elevado, tendendo para a desordem?</i></p>

De modo a validar esta categorização, recorreu-se a um painel de sete juízes: três professores de Química, três professores de Didáctica das Ciências e um aluno de

Doutoramento na mesma área, da Universidade de Aveiro. Para categorização foram seleccionadas 10 perguntas formuladas pelos alunos, no âmbito do projecto “Questões em Química” (Apêndice L).

Os níveis de concordância obtidos entre a classificação de cada um dos juízes e a da investigadora são apresentados no Gráfico 5.2.

Gráfico 5.2. Níveis de concordância entre cada juiz (J) e a investigadora.



O valor médio de concordância foi de 87%. Este valor foi considerado satisfatório, passando a ser utilizada esta categorização para as perguntas dos alunos na análise qualitativa, que apresentamos de seguida.

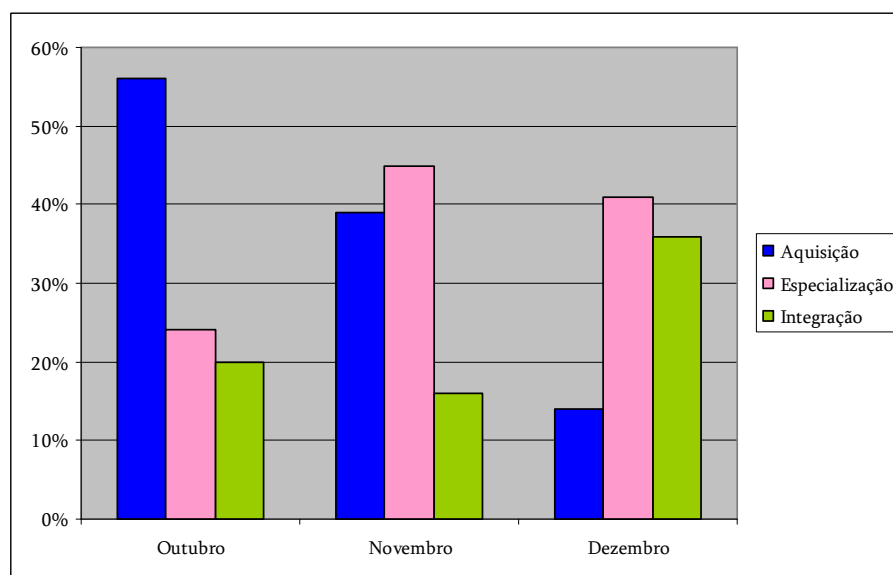
A distribuição das perguntas escritas pelas três categorias anteriormente descritas encontra-se na Tabela 5.3. No Anexo 5, apresentamos uma descrição de todas as perguntas escritas formuladas durante o 1º semestre do primeiro estudo.

Tabela 5.3. Distribuição das perguntas escritas pelas diferentes categorias (1º semestre 2002-2003).

Categoria	Número (percentagem) de perguntas
Aquisição	28 (40%)
Especialização	27 (39%)
Integração	15 (21%)
	70 (100%)

O número de perguntas de aquisição e de especialização foi bastante semelhante, correspondendo, no conjunto, a 79% do total de perguntas formuladas. Os restantes 21% correspondem a questões de nível cognitivo mais elevado - questões de integração.

Gráfico 5.3. Distribuição das perguntas escritas por categoria ao longo do 1º semestre (ano lectivo 2002-2003).



Relacionando os diferentes tipos de perguntas com o momento do semestre em que foram colocadas, verificamos que o número de perguntas de aquisição atingiu o seu máximo no primeiro mês (o mês de Outubro) e que diminuiu progressivamente ao

longo do semestre. Cinquenta e sete por cento das perguntas formuladas em Outubro foram perguntas de aquisição, enquanto que em Dezembro a mesma categoria correspondeu a apenas 14% das perguntas levantadas (Gráfico 5.3).

À medida que a percentagem de perguntas de aquisição foi diminuindo, aumentou, de uma forma geral, a percentagem de questões de especialização e de integração. Enquanto que em Outubro as questões de integração corresponderam a 20% das perguntas formuladas, em Dezembro corresponderam já a 47%. Parece-nos, pois, clara a evolução do nível cognitivo das perguntas ao longo do semestre.

As aulas que deram origem a um número mais elevado de questões de integração foram as aulas teóricas (Tabela 5.4). As aulas teórico-práticas, práticas e QQ apenas suscitaram uma questão de integração cada. As aulas práticas, assim como as aulas teórico-práticas, originaram maioritariamente perguntas de aquisição, a que se seguem as questões de especialização. As aulas teóricas e aulas QQ provocaram mais perguntas de especialização do que de aquisição. Em qualquer uma das aulas consideradas, o tipo de pergunta menos frequente é a de integração.

Tabela 5.4. Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (1º semestre 2002-2003).

Tipo de pergunta	Aquisição	Especialização	Integração	Total
Tipo de aula				
Teórica	14	16	12	42 (60%)
Teórico-Prática	3	2	1	6 (9%)
Prática	9	5	1	15 (21%)
Aula QQ	2	4	1	7 (10%)
Total	28	27	15	70 (100%)

5.3.2.4. Relação entre as perguntas dos alunos e os seus estilos de aprendizagem

Tal como havíamos feito no estudo-piloto, após a análise separada das perguntas escritas e dos estilos de aprendizagem, procurou-se verificar se havia alguma relação entre elas. Dos 209 alunos que preencheram correctamente o questionário, apenas 38 formularam perguntas escritas ao longo do semestre. Na Tabela 5.5 apresentamos a percentagem de alunos de cada estilo que escreveu perguntas durante o 1º semestre do ano lectivo 2002-2003.

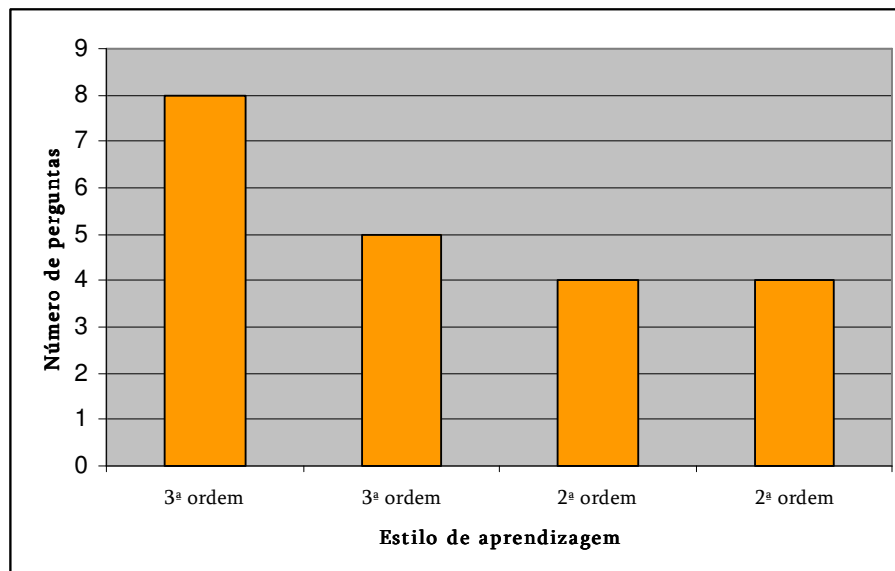
Tabela 5.5. Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 1º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	Amostra total (n=209)	Alunos que formularam perguntas (n=38)
1ª ordem	75 (36%)	13 (34%)
2ª ordem	119 (57%)	22 (58%)
3ª ordem	15 (7%)	3 (8%)

A Tabela 5.5 permite-nos verificar que dentro do mesmo estilo de aprendizagem quase não existem variações entre a percentagem de alunos que formularam perguntas e a percentagem na amostra total, o que parece traduzir a representatividade dos 38 alunos da amostra total.

Se considerarmos os alunos que formularam mais perguntas ao longo do semestre, verificamos que dois deles apresentam um estilo de aprendizagem de 3ª ordem (um formulou 8 perguntas e o outro 5), e os outros dois um estilo de aprendizagem de 2ª ordem (ambos formularam 4 perguntas) (Gráfico 5.4).

Gráfico 5.4. Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 4 alunos mais questionadores (1º semestre 2002-2003).



De salientar ainda que, três destes alunos, além de terem formulado um número considerável de perguntas, formularam, maioritariamente, questões de nível cognitivo elevado que, de uma forma geral, extrapolaram os limites da disciplina de Química, quer partindo de acontecimentos do dia a dia e centrando-se em fenómenos químicos, quer o oposto, isto é, partindo dos conteúdos abordados na aula de Química e estabelecendo relações com situações do dia-a-dia. Por exemplo, sete das oito questões formuladas pela Alexandra (a aluna que formulou mais perguntas) baseiam-se em acontecimentos do dia a dia e até experienciados por ela própria:

“Na sua aula em que falou sobre as propriedades termoquímicas de alguns combustíveis, o professor disse que, quando um combustível é um gás, põe-se o problema do transporte e para liquefazer o gás há um gasto de energia, logo aumentando o custo. Isto suscitou-me uma dúvida: em que estado se encontra o gás oxigénio nas garrafas dos mergulhadores? É que eu sempre pensei que fosse oxigénio líquido, a altas pressões. E no caso do hélio, contido em garrafas, para encher balões? E do gás das cozinhas? E as

bombas de oxigénio usadas nos hospitais? Por falar em gases e hospitais, tenho outra dúvida. Há pouco tempo fui operada e estive com uma máscara de oxigénio pós-operação. Essa máscara estava ligada por um tubinho a uma espécie de tubo longo, transparente, contendo algo transparente (como se fosse água) dentro. Do topo do tubo saíam dois tubinhos finos que mergulham nesse líquido. O líquido parecia ferver, pois estava a borbulhar. Que líquido era esse? Oxigénio líquido? Água? Outra substância? Qual? Agradecia que me esclarecesse estas dúvidas.”(integração)

Esta questão relaciona-se com um dos assuntos abordados numa aula teórica, que a aluna transpõe para a sua realidade. A mesma aluna formulou, ainda, questões em que, partindo de situações do dia a dia procura compreendê-las à luz dos conhecimentos de Química:

“Quando estamos num ambiente com bastante humidade, as madeiras e as peles começam a ganhar uma espécie de bolor verde. Sempre ouvi dizer que isto acontecia por causa da humidade. Mas, como é possível, se a humidade são só moléculas de H_2O no estado gasoso? Como se formam essas espécies de bolores? E porquê? Qual a melhor forma de os combater? Agradecia que me esclarecesse estas dúvidas.”(integração)

Também o Fábio, que formulou cinco perguntas, assim como o Roberto e a Maria que escreveram quatro perguntas cada um, se baseiam em acontecimentos do dia a dia para formular algumas questões. Por exemplo:

“Já há algum tempo, enquanto via um episódio de Stargate, uma série televisiva de ficção científica com o "bónus adicional" de ter uma sólida fundação científica, onde se falou de "água pesada"(heavy water) e foi explicado que era uma combinação de oxigénio e de deutério, um isótopo do hidrogénio, e que existia em grande quantidade no nosso planeta. Hoje, achei uma pequena referência à água pesada no Atkins e

lembrei-me de umas dúvidas que me surgiram na altura em que vi o episódio: Como se forma a água pesada, onde se encontra e para que se usa???” (Especialização - Fábio)

“Gostaria que me explicasse o motivo pela qual, as libelinhas conseguem manter-se à superfície da água de um lago? Deve-se à tensão superficial? Ou ao facto de dividerem o seu peso de forma equilibrada pelas suas patas?” (Especialização - Roberto)

“A viscosidade no caso dos líquidos pode ser equiparada à rugosidade no caso dos sólidos? Porquê?” (Especialização - Maria)

Relacionando as diferentes categorias de perguntas com os estilos de aprendizagem, obtemos os resultados expressos na Tabela 5.6:

Tabela 5.6. Número e tipo de perguntas formuladas e sua relação com o estilo de aprendizagem (1º semestre 2002-2003).

	Aquisição	Especialização	Integração
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	16	3	0
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	8	19	8
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	4	5	7

Os alunos que apresentaram um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam maioritariamente perguntas de aquisição, algumas questões de especialização e não formularam nenhuma questão de nível cognitivo mais elevado (questões de integração). Os alunos com estilos de aprendizagem de 2ª e 3ª ordens formularam perguntas de todos os tipos, no entanto a sua distribuição é diferente pelos dois estilos de aprendizagem. Os alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem formularam igual número de perguntas de aquisição e de integração (8 de cada categoria), correspondendo a maioria das questões formuladas a questões de especialização (19). Por outro lado, os alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam apenas 4 perguntas de aquisição, a

que se seguiram as questões de especialização (5). A categoria com mais perguntas formuladas, neste estilo de aprendizagem, corresponde às questões de integração (7).

Estes resultados permitem-nos concluir que, os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem se caracterizam por formularem fundamentalmente perguntas de aquisição, podendo não formular questões de integração, o que aconteceu neste caso. Aqueles alunos que apresentam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem caracterizam-se por terem a capacidade de formular perguntas das três categorias, embora a maioria das perguntas formuladas recaia na categoria de especialização. Tal como os alunos que apresentam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, os que possuem um estilo de 3ª ordem demonstraram ter a capacidade de formular todos os tipos de perguntas, embora formulem uma maior proporção de questões de integração, e uma menor proporção de perguntas de aquisição.

No sentido de ilustrar, de forma mais clara, a relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem, apresentam-se seguidamente os casos de três alunos com estilos de aprendizagem diferentes:

- Alexandra - estilo de aprendizagem de 3ª ordem

A Alexandra tinha 19 anos e era aluna de Biologia. Este curso não foi a sua primeira escolha, mas como a própria considerou *“(...) foi a possível... a média não deu para aquilo que eu queria (...) mas não encaro isto como um drama... acho que até vou gostar do curso!”* É uma aluna discreta, mas que considera que *“(...) com o tempo vou-me... soltando... quando conheço melhor as pessoas sinto-me mais à-vontade... mas acho que somos todos assim, não é?... Agora já me sinto menos... menos presa... porque já conheço os meus colegas e os professores... faz parte este processo, não é?”* A Alexandra sente alguma dificuldade em escolher uma aula preferida porque *“(...) eu gosto de todas... claro que há coisas que me agradam mais numas que noutras... mas todas têm*

algo de que gosto bastante (...) assim... por exemplo... gosto das aulas práticas porque estamos mais à-vontade... é um ambiente diferente das outras aulas... mais descontraído... embora as aulas em si não sejam muito... muito estimulantes... eu também já tive Química, deve ser por isso! (...) Depois gosto das conferência porque são mais... puxadas... mais exigentes... os temas são interessantes e levam-nos mais além (...) As teóricas dão-nos as bases para as outras e assim também são importantes... e há muita coisa... do dia-a-dia de que me lembro nestas aulas... Pronto, não consigo mesmo dizer que gosto mais desta ou daquela aula!”

A análise do questionário mostrou que a aluna possuía um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, o que acabou por ser reforçado pela análise da entrevista realizada no final do 1º semestre.

A Alexandra escreveu 8 perguntas ao longo do semestre, tendo sido a aluna que enviou mais perguntas. Todas as suas perguntas foram colocadas nas Caixas, nunca tendo utilizado o *software* QQ, porque “(...) a Caixa dá mais jeito... estou numa aula e lembro-me de alguma coisa que queria perguntar... escrevo numa folha qualquer e pronto... depois é só pôr na Caixa... se não escrever na hora... não é que me esqueça... mas... se me lembro por que é que não hei-de escrever logo? (...) E noutras vezes estou em casa... e vejo qualquer coisa que me faz lembrar a Química... tenho que escrever logo... não posso ficar à espera de ter um computador para escrever... o papel é mais prático... escrevo quando me lembro, ponho no bolso e no dia seguinte deixo na Caixa...”

Das oito perguntas formuladas, apenas uma é de aquisição, sendo as outras de especialização e de integração. A maior parte das questões formuladas pela Alexandra resultam “(...) de olhar para as coisas... olhar a pensar na Química (...)”, o que resulta em questões originais, que levantam hipóteses e tentam compreender alguns acontecimentos do dia-a-dia do ponto de vista químico. Por exemplo:

“Ao colocarmos um objecto, nomeadamente um alimento, no congelador, passado algum tempo, este fica congelado. Isto é, as suas moléculas perdem completamente a imobilidade. Estará certa esta minha afirmação? O que acho é que está pouco explícito o fenómeno que realmente acontece. O que quero realmente saber é se, ao descongelarmos o respectivo alimento, este volta a ter todas as propriedades que tinha anteriormente. Se for descongelado de uma maneira, digamos que natural, isto é, dentro de uma bacia com água à temperatura ambiente e se for deixado descongelar lentamente, este alimento fica com as propriedades exactamente iguais, como se fosse um alimento fresco? Eu acho que não, mas gostaria de saber as principais diferenças. E, se em vez de colocarmos o alimento numa bacia com água à temperatura ambiente, o colocarmos numa panela, já com água quente, pronto para cozinhar. O que acontece nessa altura? Quais são as alterações ocorridas nas propriedades? O alimento cozinhado que obtemos no final é diferente em quê, em relação ao alimento que obteríamos se o tivéssemos cozinhado fresco?”

A maior parte das perguntas da Alexandra resultaram, assim, da sua interacção com o meio que a envolve, o que é característico da fase de especialização. Por outro lado, a forma como problematiza e analisa as situações é típica da fase de integração. Todas as perguntas da Alexandra foram bastante extensas. Esta aluna não se limitou a escrever apenas as suas dúvidas, mas descreveu também as situações que as despoletaram, o raciocínio que desenvolveu, e ainda algumas hipóteses de resposta.

A Alexandra revelou, ainda, ter a capacidade de formular diferentes tipos de perguntas, de acordo com as suas necessidades ou as exigências do contexto.

- Anabela - estilo de aprendizagem de 2ª ordem

A Anabela tinha 22 anos e frequentava o curso de ensino de Física e Química. Estudou Física durante três anos na Universidade de Coimbra. Durante o primeiro ano casou e

engravidou. Dois anos mais tarde mudou-se com a família para Aveiro e decidiu tirar um novo curso. A escolha do curso que frequentava surgiu porque *“(...) eu gosto de Física e gosto de Química e como acho que vou gostar de ensinar acabei por me decidir pelo ensino de Física e Química”*. A aluna não tem dúvidas sobre as diferenças que encontrou nas duas universidades *“Aqui [em Aveiro] os professores são mais próximos... eu sinto que eles se preocupam com os alunos... dão-nos conselhos... em Coimbra senti muita indiferença... eu era apenas mais uma entre um monte de alunos... se eu me saía bem ou não... isso era um problema só meu...”*

A Anabela não considerou a Química uma disciplina difícil *“(...) talvez porque eu já tive Química em Coimbra, e eu penso que lá os professores eram mais exigentes... E se eu comparar a Química com outras disciplinas, como Física... a Química é mais fácil... Os testes são de escolha múltipla e eu acho que isso ajuda... Eu sei que não é difícil e eu acabo por estudar menos do que devia... por exemplo, eu tive uma festa no dia antes do teste... eu não estudei muito... mas eu sabia que já tinha estudado o básico.”* Esta aluna considerava as aulas teóricas muito importantes *“(...) eu nunca falto a uma aula teórica... porque estas aulas me ajudam muito quando estou a estudar para o teste... as aulas são meio caminho andado para ter uma boa nota... porque tiro notas que depois quando vou estudar me ajudam muito (...)”* Contudo, a sua opinião sobre as aulas teórico-práticas não foi tão positiva *“(...) eu não perco muito tempo a estudar as aulas teórico-práticas... eu até percebo o que o professor pretende com aquelas aulas... mas... eu acho que não funcionam muito bem... Na maioria das vezes eu... nós [risos] não sabemos o que fazer... e esperamos que o professor resolva o problema...”*

O questionário sobre estilos de aprendizagem identificou a Anabela como possuindo um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, o que acabou por se tornar mais claro durante a entrevista.

A Anabela apenas formulou uma pergunta ao longo de todo o 1º semestre, o que justificou pela triagem que faz às questões *“Eu tenho muitas dúvidas, mas não vou perguntar tudo... não posso perguntar uma coisa que se calhar é óbvia para toda a gente menos para mim...”*, e pela tentativa de encontrar respostas às suas perguntas junto dos colegas e em alguns livros *“(...) se eu acho que a pergunta é fácil... primeiro pergunto a alguns colegas... se eles não souberem procuro no Atkins e no Chang... e se não tiver resposta... aí sim, pergunto ao professor...”* A única pergunta que formulou, e que se transcreve a seguir, é de especialização, indo de encontro ao seu estilo de aprendizagem:

“Se o funcionamento de uma pilha é feito num circuito fechado com troca de electrões e aniões entre o ânodo e o cátodo, o que provoca a corrosão das pilhas quando estas se encontram muito tempo nesse circuito? (pilha-máquina-pilha)”

- Álvaro - estilo de aprendizagem de 1ª ordem

O Álvaro tinha 18 anos e frequentava o curso de Química. A escolha deste curso deu-se um pouco por acaso *“(...) eu não sabia bem o que havia de escolher... pensei em Química, Física, Matemática... não sabia bem... depois tinha mesmo que escolher e pronto... e acabei por escolher Química...”* Era um aluno reservado, que quase passava despercebido, e que reconheceu faltar a bastantes aulas teóricas *“(...) eu acho importante... vir... eu sei que devia vir mais vezes... mas... é o primeiro ano fora [de casa] e... e às vezes não dá mesmo... às vezes não... tenho vindo a muito poucas aulas.”* Reconheceu, ainda, que a sua presença nas aulas teórico-práticas e práticas se deveu ao facto de serem obrigatórias *“(...) tem mesmo que ser!... Há faltas!... E eu sei que se quero passar tenho mesmo que vir (...) das práticas eu gosto... mexer nas coisas... eu gosto... não gosto muito é das teórico-práticas (...) o professor deve ter alguma ideia, querer alguma coisa com os exercícios... mas eu não percebi...”*

O Álvaro enviou duas perguntas através do *software* QQ no início do semestre porque *“(...) o professor falou no programa e eu quis ver como era... mandei duas perguntas para ver como funcionava...”* As duas perguntas enviadas pelo Álvaro foram questões de aquisição:

“A que se deve a condução ou não da corrente eléctrica em substâncias sólidas ou líquidas?”

“Quais os principais factores de que depende a viscosidade de uma substância?”

O questionário sobre estilos de aprendizagem tinha identificado o Álvaro como possuindo um estilo de aprendizagem de 1ª ordem (adaptativo), e as suas afirmações durante a entrevista parecem ter confirmado este resultado.

Pelo que acabámos de explicitar, a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento parece enquadrar o Álvaro na fase de aquisição, ainda muito centrado nele próprio (estilo de aprendizagem de 1ª ordem), e a formular apenas perguntas de aquisição. A Anabela, por outro lado, já se encontrava mais voltada para o meio que a rodeava, aparentando estar na fase de especialização (estilo de aprendizagem de 2ª ordem), e formulando questões de especialização. Por sua vez, a Alexandra demonstrou ter capacidade para formular perguntas de todos os tipos, de acordo com as suas necessidades e as exigências do contexto. Esta aluna estava em constante transacção com o mundo, o que acabou por se reflectir no tipo de questões formuladas. A Alexandra encontrava-se, assim, na fase de integração (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) (Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts, 2003, 2004) (Figura 5.5).

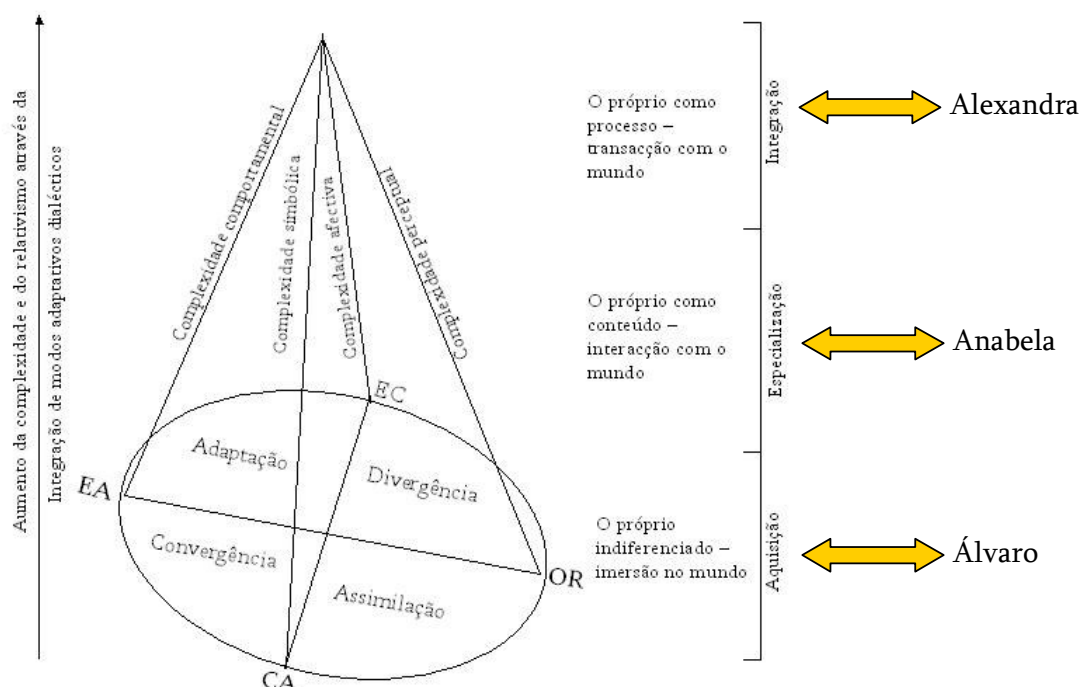


Figura 5.5. Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento e os 3 alunos estudados (1º semestre 2002-2003).

Analisando as perguntas escritas pelos 38 alunos, ao longo do 1º semestre do primeiro estudo, e as destes três casos em particular, é possível estabelecer uma relação entre estas e os seus estilos de aprendizagem, como se ilustra na Figura 5.6.

Assim, parece-nos que, além de podermos caracterizar cada aluno através de um estilo de aprendizagem (Kolb, 1984), também nos é possível descrever um **estilo de questionamento** associado a cada um deles. Podemos referir que um aluno que se encontre na fase de aquisição terá um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, e possuirá um estilo de questionamento de aquisição, que se caracteriza pela predominância de perguntas de aquisição, embora alguns alunos nesta fase formulem também algumas questões de especialização (seta laranja a tracejado na Figura 5.6). A um estilo de aprendizagem de 2ª ordem encontra-se associada a fase de especialização da TAE e um

estilo de questionamento que se caracteriza pela formulação de um maior número de questões de especialização. No entanto, os alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem formulam também perguntas de aquisição e de integração (setas verdes a tracejado na Figura 5.6). Por outro lado, um aluno que apresente um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, encontrar-se-á na fase de integração e terá aptidão para formular perguntas dos três tipos referidos, de acordo com as suas necessidades ou exigências do contexto (Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts, 2004).

Estes resultados vão de encontro aos de Kolb & Kolb (2006) quando afirmam que quanto mais equilibrado é o estilo de aprendizagem do aluno, maior capacidade de adaptação este apresentará.

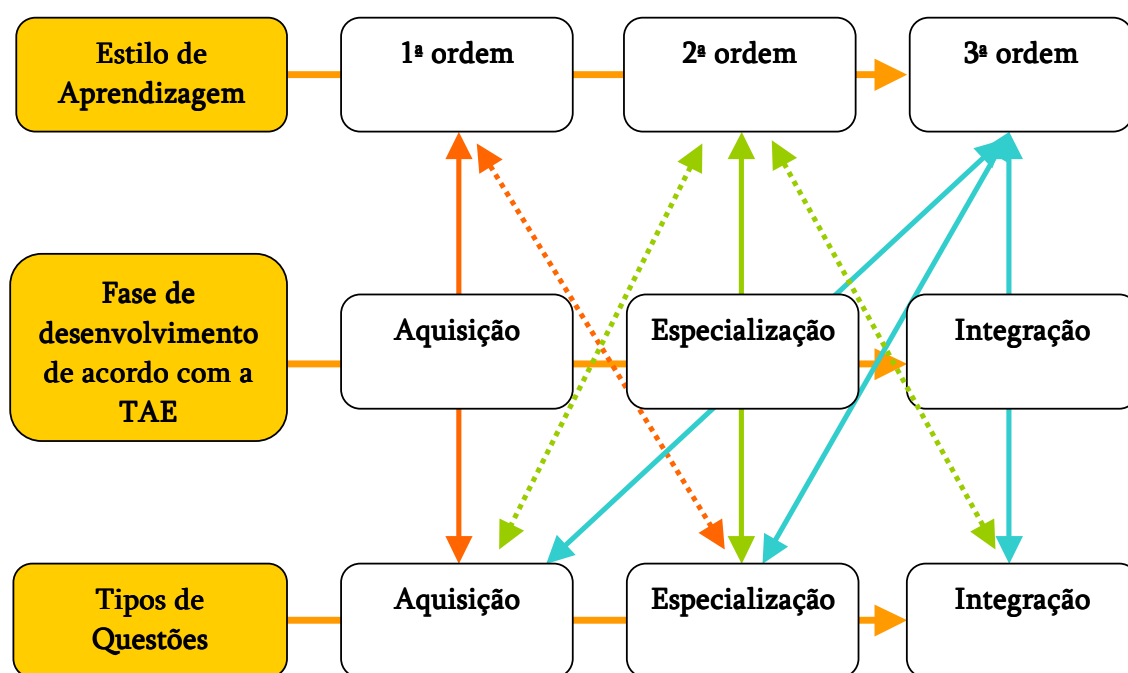


Figura 5.6. Relação entre os estilos de aprendizagem, a fase de desenvolvimento de acordo com a TAE e os tipos de perguntas formuladas pelos alunos.

5.3.2.5. Análise das entrevistas

Tal como já havíamos feito no estudo-piloto, também no final do 1^a semestre do primeiro estudo seleccionámos vários alunos, neste caso 6, para serem entrevistados. Os critérios de selecção dos referidos alunos encontram-se no Quadro 5.3:

Quadro 5.3. Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 1^o semestre do primeiro estudo.

Pseudónimo	Estilo de aprendizagem	Formulou perguntas	Não formulou perguntas
Álvaro	1 ^a ordem	X	
Ana	1 ^a ordem		X
Anabela	2 ^a ordem	X	
Luís	2 ^a ordem		X
Alexandra	3 ^a ordem	X	
João	3 ^a ordem		X

Mais uma vez, a escolha de alunos com estilos de aprendizagem díspares prendeu-se com a necessidade de podermos confirmar, ou não, a sua caracterização, numa fase inicial do estudo, através do LSI (Kolb, 1999). Também, como já havíamos feito no estudo-piloto, a selecção de alunos que formularam perguntas teve como objectivo principal perceber as motivações que os levaram a levantar perguntas e a enviá-las para o professor, assim como perceber as dificuldades que sentiram neste processo. Do mesmo modo, com as entrevistas aos alunos que não formularam perguntas pretendia-se perceber quais as razões que os levaram a não o fazer.

Os objectivos definidos para estas entrevistas coincidiram com aqueles que definimos para o estudo-piloto, a saber:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que os levaram a formular ou não formular perguntas;

- Identificar o estilo de aprendizagem dos alunos;

Tendo em vista estes objectivos gerais, foi elaborado um guião (Apêndice E) que compreende quatro partes:

- legitimação da entrevista;
- o projecto QQ;
- estilo de aprendizagem;
- finalização.

Após a transcrição integral das entrevistas, fizemos a sua análise de conteúdo, tendo considerado cinco categorias principais: projecto QQ, perguntas, instrumentos, obstáculos e estilos de aprendizagem. Para cada uma das categorias definimos ainda várias subcategorias. Tanto as categorias, como as subcategorias foram definidas de forma indutiva, partindo das ideias expressas pelos alunos durante as entrevistas, excepto no caso da categoria “estilos de aprendizagem”, como já havia acontecido no estudo-piloto, e pelas mesmas razões. No Quadro 5.4 apresentamos as várias categorias definidas, acompanhadas de uma definição sucinta e alguns exemplos de evidências para cada categoria.

Quadro 5.4. Categorias da análise de conteúdo das entrevistas (1º semestre 2002-2003).

Categoria	Definição genérica da categoria	Evidência da categoria – ideia expressa pelo aluno
Projecto QQ	Opinião genérica sobre o projecto “Questões em Química”	<p><i>“(...) acho uma ideia muito boa!” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) acho que devia continuar... não pode continuar?” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) é sempre bom sabermos que se tivermos alguma dúvida a podemos colocar...” (Álvaro)</i></p>

		<p><i>“(...) eu achei interessante... mas... nunca tive assim nenhuma dúvida para pôr...” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) dá oportunidade para todos colocarem as suas questões... parece-me um projecto interessante (...)” (Luís)</i></p>
Perguntas	<p>Razões para a formulação, ou não, de perguntas.</p> <p>Momentos-chave.</p>	<p><i>“(...) nunca tive nenhuma dúvida para pôr... nunca senti necessidade... as coisas que não sabia perguntava aos colegas...” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) as perguntas aparecem normalmente... de olhar para as coisas... olhar a pensar na Química (...)” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) surgem-me mais em casa... quando estou a estudar... a ler os meus apontamentos (...)” (Anabela)</i></p> <p><i>“(...) quando estou a estudar... no dia antes do teste!... Mas aí já não há tempo...” (Álvaro)</i></p>
Instrumentos	<p>Opiniões sobre a Caixa de Questões e o programa QQ</p>	<p><i>“Prefiro por escrito na caixa (...)” (Alexandra)</i></p> <p><i>“Acho o computador mais... imediato...” (Álvaro)</i></p> <p><i>“(...) penso que é... é bom termos a oportunidade de escrevermos as perguntas... sem termos que perguntar na aula mesmo...” (Anabela)</i></p>
Obstáculos	<p>Entraves à formulação de perguntas por escrito.</p>	<p><i>“(...) é difícil... às vezes é difícil pôr por escrito (...)” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) não se pode enviar uma pergunta básica... que toda a gente saiba (...)” (Anabela)</i></p> <p><i>“(...) primeiro não percebi lá muito bem como é que o programa funcionava...” (Álvaro)</i></p> <p><i>“Não entendi à primeira como é que podia ler as perguntas e as respostas das perguntas dos meus</i></p>

		<i>colegas... acho que não é muito fácil... ” (Anabela)</i>
Estilos de Aprendizagem	Evidências para os estilos de aprendizagem dos alunos.	<p><i>“Gosto mais das aulas práticas... gosto mais de fazer e de mexer do que de ficar ali quieto a olhar...” (Álvaro)</i></p> <p><i>“Prefiro as práticas! Dão mais vontade... porque somos nós que fazemos mesmo!! Também gosto das TP’s, embora às vezes... muitas vezes... tenha dificuldade em resolver os problemas...” (Luís)</i></p> <p><i>“(...) é difícil dizer que gosto mais desta aula ou daquela... porque gosto de todas... quer dizer... não gosto tanto das práticas, mas não tem a ver com as aulas... o tipo de aula em si... não gosto tanto porque os trabalhos são simples... não são muito estimulantes...” (João)</i></p>

De seguida, analisamos cada categoria de forma mais minuciosa:

- **Categoria: Projecto QQ**

Nesta categoria considerámos as seguintes sub-categorias: compreensão dos objectivos do projecto, elogios ao projecto, sugestões e incentivos, expectativas e atitudes perante a vida escolar, e avaliação.

Tabela 5.7. Sub-categorias da categoria “Projecto QQ” (1º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Entendimento dos objectivos	<p><i>“(...) bem... para ser sincera... quando o professor falou da primeira falou a primeira vez... fiquei um pouco confusa... perguntas para aqui, perguntas para ali e eu não estava a perceber (...) mas foi só nessa altura... depois na prática entendi logo!” (Anabela)</i></p> <p><i>“(...) entendi e a ideia parece-me logo muito boa!” (Alexandra)</i></p> <p><i>“Entendi, entendi que era para fazer perguntas... por escrito... que o professor depois respondia... mas depois foi com as aulas QQ e os pedidos do professor para fazermos perguntas que fui entendendo” (Alexandra)</i></p>	6

	<p><i>tudo (...)” (Luís)</i></p> <p><i>“Sim... ficou claro, ficou! Eu até fui experimentar o programa para ver o que era afinal!” (Álvaro)</i></p>	
Elogios ao projecto	<p><i>“(...) acho uma ideia muito boa!” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) dá oportunidade para todos colocarem as suas questões... parece-me um projecto interessante (...)” (Luís)</i></p>	4
Sugestões e incentivos	<p><i>“(...) acho que devia continuar...” (João)</i></p> <p><i>“(...) só é pena não ser noutras disciplinas também...” (Alexandra)</i></p>	4
Expectativas e atitudes perante a vida escolar	<p><i>“(...) a disciplina de Química é a única que é diferente... podemos fazer perguntas por escrito... temos aulas baseadas nas nossas questões, temos aulas-conferência... a ideia que eu tinha da universidade era esta... que era diferente do Secundário... com outras actividades, outros desafios... e isso até agora só aconteceu com a Química.” (Alexandra)</i></p>	1
Avaliação	<p><i>“(...) o professor falou nisso logo no início e aí até pensei que seria um aspecto a ter em conta... mas depois... nunca fiz nenhuma pergunta a pensar na nota!” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) eu sei que contava para a nota, mas, honestamente, nunca pensei nisso...” (Anabela)</i></p> <p><i>“(...) as perguntas contavam para a nota?! Não sabia... Mas o professor disse isso nas aulas?” (Álvaro)</i></p>	6

Apenas uma aluna (a Anabela) referiu ter sentido algumas dificuldades na compreensão dos objectivos do projecto, dificuldades essas que a mesma aluna refere terem-se dissipado rapidamente. Os restantes alunos afirmaram ter entendido os objectivos gerais do projecto, mas afirmaram também que a compreensão total do mesmo foi acontecendo à medida que foram confrontados com as diversas estratégias

desenvolvidas. Dos seis alunos entrevistados, quatro foram explícitos nos elogios ao projecto.

A Alexandra, que possuía um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, foi a única aluna entrevistada a referir-se às suas expectativas ao entrar na universidade, sublinhando que apenas na disciplina de Química as suas expectativas foram satisfeitas, com o desenvolvimento de actividades “*diferentes das do Secundário*”.

Todos os alunos entrevistados referiram que a avaliação positiva não havia exercido qualquer influência sobre eles, isto é, não tinham formulado perguntas a pensar que estas poderiam ter uma contribuição positiva na nota final da disciplina. Um dos alunos, o Álvaro (estilo de aprendizagem de 1ª ordem), mostrou-se até bastante admirado com este facto, já que lhe era desconhecido.

Todos os alunos que formularam perguntas por escrito consideraram que o projecto deveria continuar ou ser alargado a outras disciplinas. O João (estilo de aprendizagem de 3ª ordem), apesar de não ter formulado questões ao longo do semestre, considerou também importante a continuidade do projecto Q/Q.

- Categoria: Perguntas

Como referimos anteriormente, nesta categoria englobámos as razões apresentadas pelos alunos para o facto de terem ou não formulado perguntas por escrito ao longo do semestre, bem como os momentos em que as perguntas surgiram. Assim, considerámos duas sub-categorias que, tal como no estudo-piloto, denominámos de “motivos” e “momentos” (Tabela 5.8):

Tabela 5.8. Sub-categorias da categoria “Perguntas” (1º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Motivos	<p><i>“(...) faço perguntas, porque... porque tenho dúvidas e sinto necessidade de as esclarecer... há outro motivo?” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) eu tenho dúvidas quando estou a estudar e... como estudo... normalmente um ou dois dias antes do teste... já não dá para mandar as perguntas para o professor...” (Álvaro)</i></p> <p><i>“(...) as dúvidas que tive consegui responder sozinho... ou com a ajuda dos meus amigos... por isso não enviei nenhuma... também não ia mandar perguntas por mandar...” (Luís)</i></p> <p><i>“(...) eu penso que as aulas também contribuem para... termos dúvidas... a forma como o professor apresenta a matéria e como nos obriga a pensar e a perceber certos assuntos... isso acaba por nos induzir a ter dúvidas (...) tenho por hábito tentar responder às minhas próprias perguntas... e ao ler as dos meus colegas e as respostas deles também resolvia alguns dos meus problemas...” (João)</i></p>	6
Momentos	<p><i>“(...) quando estou a estudar... quando leio os acetatos das aulas teóricas... e quando leio os meus apontamentos... Às vezes também tenho dúvidas durante as aulas teóricas...” (Anabela)</i></p> <p><i>“(...) de olhar para as coisas... olhar a pensar na Química para coisas do dia a dia... claro que também tenho dúvidas nas aulas teóricas e nas aulas práticas, mas a essas normalmente eu consigo responder sozinha (...)” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) às vezes quando preparo os trabalhos práticos... mas pergunto aos meus amigos e resolvo os problemas!” (Ana)</i></p>	4

Os alunos que não formularam perguntas referem que estas lhes surgiram ao longo do semestre, mas que conseguiram encontrar respostas para as mesmas sozinhos, ou com o auxílio dos colegas. O Álvaro (estilo de aprendizagem de 1ª ordem), por exemplo, salientou, ainda, que as perguntas lhe surgiam quando estava a estudar. Contudo, como, geralmente estudava poucos dias antes do exame, pensou que não valeria a pena enviar

essas perguntas ao professor porque a resposta nunca chegaria antes do teste. Por outro lado, o João (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) referiu que, além de tentar responder sozinho às suas próprias questões, costumava ler as perguntas dos colegas e respectivas respostas do professor, através do *software* QQ, o que o ajudava a encontrar respostas para as suas perguntas.

Tanto a Alexandra como o João encararam com naturalidade o acto de perguntar quando tinham alguma dúvida, considerando que as estratégias desenvolvidas pelo professor acabaram por contribuir para a criação de conflitos cognitivos (Graesser & Olde, 2003) e, deste modo, dar origem a questões.

- **Categoria: Instrumentos**

Tal como havíamos feito no estudo-piloto, englobámos nesta categoria as opiniões dos alunos sobre os instrumentos de que dispunham para a formulação de perguntas por escrito. Partindo das ideias expressas, criámos três sub-categorias: uma que se refere às suas opiniões gerais sobre os dois instrumentos de recolha de perguntas, outra onde incluímos as ideias expressas sobre o *software* QQ, e na última sub-categoria considerámos as opiniões sobre a Caixa de Questões (Tabela 5.9).

Tabela 5.9. Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (1º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Vantagens dos instrumentos de recolha	<p><i>“(...) penso que é... é bom termos a oportunidade de escrevermos as perguntas... sem termos que perguntar na aula mesmo...” (Anabela)</i></p> <p><i>“Sim... eu acho que tanto a caixa como o computador são bons para podermos perguntar... sem ser directamente ao professor... para quem é mais envergonhado...” (João)</i></p> <p><i>“(...) eu acho que perguntava na mesma... mas assim penso que é mais fácil... até porque eu fiz muitas perguntas que não estavam...”</i></p>	5

	<i>não tinham mesmo a ver com o assunto da aula... e poder escrever as perguntas penso que é melhor...” (Alexandra)</i>	
Caixa de Questões	<i>“Prefiro por escrito na caixa (...)” (Alexandra)</i> <i>“Eu acho que é um método prático para não nos esquecermos das perguntas que nos surgem quando não estamos nas aulas... ou na universidade... basta escrevermos numa folha qualquer...” (Anabela)</i>	3
Software “Questões em Química”	<i>“Acho o computador mais... imediato...” (Álvaro)</i> <i>“Eu gosto mais da caixa, mas o software ajuda no sentido em que podemos ver as perguntas dos outros e as respostas do professor...” (Alexandra)</i>	2

Todos os alunos entrevistados (6) expressaram as vantagens dos instrumentos disponibilizados, excepto o Luís, que, não tendo formulado perguntas, se mostrou indiferente a estes. De salientar, ainda, que os dois alunos que não formularam perguntas ao longo do semestre também reconheceram as vantagens da Caixa de Questões e do *software* QQ, em particular, dando-lhes a possibilidade de formularem perguntas de forma discreta, não havendo necessidade de interromper as aulas para esclarecer as dúvidas.

Tal como havia sucedido no estudo-piloto, casos houve em que os alunos frisaram a sua preferência pelo anonimato aquando da formulação das perguntas por escrito, e outros, apesar de não o referirem directamente, dão-no a entender. Por exemplo:

A dúvida surgiu no trabalho prático 3 - Detecção de iões, em que a solução NaCl aquosa conduz a corrente eléctrica e o NaCl em estado sólido não conduz, pois não existe o movimento de iões. Logo os fios de cobre da electricidade não deviam conduzir, uma vez que este é sólido, no entanto conduz! Porquê?? Nota: Se possível enviar a resposta para a Internet.

Dos três alunos que formularam perguntas e foram entrevistados, dois deles (a Alexandra e a Anabela) referiram preferir a caixa de questões, por permitir a escrita das dúvidas em qualquer local, implicando apenas a utilização de uma folha de papel e uma caneta. O Álvaro afirmou preferir formular as suas perguntas através do computador, por considerar este instrumento mais “imediato”. No entanto, a Alexandra, embora preferindo a caixa, referiu utilizar o *software* QQ para poder consultar as perguntas feitas pelos colegas, assim como as respostas dadas pelo professor:

“Eu gosto mais da caixa, mas o software ajuda no sentido em que podemos ver as perguntas dos outros e as respostas do professor... eu tinha algumas dúvidas que acabei por não colocar porque tinha ali a minha resposta... e a pergunta também!... Se não pudéssemos ver as perguntas uns dos outros podíamos fazer perguntas repetidas... o que não faz muito sentido... por isso penso que é muito bom termos acesso às perguntas uns dos outros... e claro, às respostas do professor!” (Alexandra)

- Categoria: Obstáculos

Na categoria obstáculos englobámos os impedimentos referidos pelos alunos e que contribuíram para que tivessem um envolvimento menos activo no projecto. Nesta categoria considerámos dois tipos distintos de obstáculos: o primeiro referente a aspectos cognitivos e o segundo respeitante aos instrumentos disponíveis para o envio de perguntas escritas assim como às estratégias utilizadas nas aulas de Química (Tabela 5.10).

Tabela 5.10. Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (1º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Cognitivos	<i>“(...) é difícil... às vezes é difícil pôr por escrito (...)”</i> (Ana)	6
	<i>“(...) não se pode enviar uma pergunta básica... que toda a gente</i>	

	<p><i>saiba (...)" (Anabela)</i></p> <p><i>"Acho que consegui resolver todas as dúvidas que tinha... não ia perguntar por perguntar..." (Luís)</i></p> <p><i>"(...) não sou uma pessoa com muitas dúvidas... eu acho que... as coisas são como o professor diz e acho que não há muita coisa a perguntar..." (Ana)</i></p>	
Instrumentos e estratégias	<p><i>"(...) primeiro não percebi lá muito bem como é que o programa funcionava..." (Álvaro)</i></p> <p><i>"Não entendi à primeira como é que podia ler as perguntas e as respostas das perguntas dos meus colegas... acho que não é muito fácil..." (Anabela)</i></p> <p><i>"(...) eu cheguei a escrever uma ou duas perguntas para uma aula QQ, mas depois esqueci-me de as deixar na caixa..." (Ana)</i></p>	3

Exceptuando a Alexandra e o João (estilo de aprendizagem de 3ª ordem), os restantes alunos (4) referiram-se ao receio que tinham de enviar perguntas que fossem consideradas “básicas” pelo professor e pelos colegas. Apesar da privacidade conferida pelos instrumentos disponibilizados, os alunos sentiram, ainda assim, algum constrangimento no envio das perguntas para o professor, tendo receio que estas fossem consideradas pouco pertinentes ou que revelassem falta de conhecimentos que já deveriam dominar:

"(...) não se pode enviar uma pergunta básica... que toda a gente saiba... e se todos souberem a resposta menos eu?... E se for uma pergunta mesmo... estúpida? E se for uma pergunta sobre alguma coisa que eu já devia saber mesmo?... Temos que pensar muito bem antes de enviar as perguntas..." (Anabela)

No que diz respeito aos instrumentos, apenas um aluno referiu ter tido algumas dificuldades para perceber como é que o *software* funcionava, e outra aluna considerou

que não era fácil encontrar o local onde estavam disponíveis as perguntas dos colegas. Não foram mencionados outro tipo de problemas.

– Estilos de aprendizagem

As entrevistas tiveram também como objectivo reforçar, ou não, os estilos de aprendizagem dos alunos anteriormente identificados através do LSI. Assim, também analisámos o discurso de cada aluno durante a entrevista com o intuito de identificar aspectos relevantes para a caracterização do seu estilo de aprendizagem. Na Tabela 5.11 apresentamos algumas evidências de cada estilo de aprendizagem.

Tabela 5.11. Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (1º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	Evidência do estilo de aprendizagem – resposta do aluno	Nº de alunos
1ª ordem	<p><i>“Gosto mais das aulas práticas... gosto mais de fazer e de mexer do que de ficar ali quieto a olhar...” (Álvaro)</i></p> <p><i>“(...) eu sou mais de falar do que de escrever... e ler... por isso, às vezes, custa-me escrever as coisas... as perguntas, por exemplo, porque eu até sei o que quero dizer, mas... depois... por escrito... não sai... escrever é difícil...” (Ana)</i></p>	2
2ª ordem	<p><i>“Gostar, gostar mesmo é mais das teóricas e das práticas. Gosto de perceber como é que se aplicam os conhecimentos... é que às vezes parece que não têm aplicação! (...) Das teórico-práticas é que não gosto muito, porque não vejo grande utilidade” (Anabela)</i></p> <p><i>“Não gosto muito das aulas teóricas... são muito... aborrecidas... monótonas... o professor fala, fala e nós ali... não gosto muito, não (...) Prefiro as práticas! Dão mais vontade... porque somos nós que fazemos mesmo!! Também gosto das TP’s, embora às vezes... muitas vezes... tenha dificuldade em resolver os problemas...” (Luís)</i></p>	2
3ª ordem	<p><i>“(...) eu gosto de todas... claro que há coisas que me agradam mais numas que noutras... mas todas têm algo de que gosto bastante (...)”</i></p>	2

	<p><i>assim... por exemplo... gosto das aulas práticas porque estamos mais à-vontade... é um ambiente diferente das outras aulas... mais descontraído... embora as aulas em si não sejam muito... muito estimulantes... eu também já tive Química, deve ser por isso! (...)</i></p> <p><i>Depois gosto das conferências porque são mais... puxadas... mais exigentes... os temas são interessantes e levam-nos mais além (...)</i></p> <p><i>As teóricas dão-nos as bases para as outras e assim também são importantes... e há muita coisa... do dia-a-dia de que me lembro nestas aulas... Pronto, não consigo mesmo dizer que gosto mais desta ou daquela aula!” (Alexandra)</i></p> <p><i>“(...) é difícil dizer que gosto mais desta aula ou daquela... porque gosto de todas... quer dizer... não gosto tanto das práticas, mas não tem a ver com as aulas... o tipo de aula em si... não gosto tanto porque os trabalhos são simples... não são muito estimulantes...” (João)</i></p>	
--	--	--

A Alexandra e o João, alunos que o LSI identificou como tendo um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, demonstraram, durante a entrevista, terem os diferentes modos de aprendizagem igualmente desenvolvidos. Este facto foi evidenciado, por exemplo, na dificuldade que estes alunos demonstraram quando lhes foi pedido que indicassem qual o tipo de aula que preferiam. Ambos os alunos referiram apreciar todas as aulas por estas terem características diferentes, o que revela a sua capacidade para lidar com diferentes modos de aprendizagem. Por outro lado, também revelaram não estar apenas centrados em si (aspecto característico das fases anteriores do desenvolvimento dos estilos de aprendizagem), mostrando preocupação em perceber quais os objectivos do professor ao desenvolver diferentes estratégias.

O Álvaro e a Ana, inicialmente identificados pelo LSI como alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, revelaram uma clara preferência por dois modos de aprendizagem: experiência concreta e experimentação activa. Ambos mostraram alguma apreensão em participar activamente em actividades incompatíveis com os seus modos de aprendizagem favoritos, assim como demonstraram não perceber quais os objectivos do professor na maioria das actividades propostas. Por exemplo, ambos os alunos referiram a dificuldade em resolver os Casos para Estudo propostos nas aulas

teórico-práticas, assim como referiram também não perceber quais os propósitos do professor ao sugerir esta actividade:

“As TP’s são... são complicadas... porque eu não percebo muito bem o que é para fazer... sim, eu sei que é para resolver o Caso para Estudo, mas... não percebo muito bem... eu preferia que fossem exercícios... assim eu percebia o que era para fazer... mas assim eu nunca sei como pegar naquilo... por isso muitas vezes não faço nada naquelas aulas... espero que o professor faça no quadro...” (Ana)

“(...) o professor deve ter algum objectivo quando nos manda fazer aqueles exercícios [Casos para Estudo], deve!... Eu é que ainda não consegui perceber...” (Álvaro)

A Anabela e o Luís revelaram estar algures numa fase intermédia do desenvolvimento dos estilos de aprendizagem, entre aquela em que se encontravam a Alexandra e o João, e a Ana e o Álvaro. A Anabela e o Luís não se revelaram tão rígidos no que diz respeito às suas preferências pelas estratégias de ensino, como aconteceu com a Ana e o Álvaro, mas também não atingiram ainda a fase de desenvolvimento em que se encontravam o João e a Alexandra. Em particular, o Luís aparentou ter o modo de aprendizagem conceptualização abstracta ainda pouco desenvolvido, o que poderá justificar a sua preferência pelas aulas práticas.

Em seguida, apresentamos o modo como foi desenvolvida a experiência no 2º semestre, assim como os resultados respectivos.

5.3.3. 2º Semestre

Durante o 2º semestre mantiveram-se as estratégias utilizadas no primeiro, sendo introduzida uma inovação, que designámos por *mini-projectos*. Esta actividade correspondeu a pequenos trabalhos de investigação, desenvolvidos em grupo, fora do horário das aulas de Química. Tal como com as actividades anteriores, o professor

apresentou os mini-projectos aos alunos numa das primeiras aulas teóricas do segundo semestre. Referiu tratar-se de uma actividade de participação voluntária, cuja avaliação contribuiria de forma positiva para a classificação final da disciplina. Foram ainda mencionados outros aspectos gerais da estratégia, nomeadamente, o número de elementos por grupo (no mínimo 2 e no máximo 4), possíveis temas a desenvolver, e as fases de concretização do projecto (reuniões quinzenais com o professor ao longo do semestre e apresentação oral do mini-projecto no final do ano, com recurso a um cartaz).

Os temas propostos para a realização dos mini-projectos (Quadro 5.5) foram seleccionados das secções de leituras complementares do livro Jones & Atkins (1999), livro de apoio à disciplina, como já referimos anteriormente.

Quadro 5.5. Temas propostos pelo professor para o desenvolvimento dos mini-projectos (2º semestre 2002-2003).

1. Detectives Químicos	15. Chuva Ácida
2. Medicamentos recolhidos no mar	16. Tampões Fisiológicos
3. Vida no Espaço	17. Vida Artificial
4. Efeito de Estufa	18. Células de Combustível
5. Camada de Ozono	19. Vidros e Materiais Cerâmicos
6. A Termoquímica do 'Estar em Forma'	20. Combustíveis para Foguetões
7. Fogo de Artifício	21. Materiais Fotoquímicos
8. Origem do 'Smog'	22. Medicina Nuclear: redução dos riscos
9. Protectores Solares Electroquímicos	23. Química na Farmácia
10. Cristais Líquidos	24. Energias Alternativas
11. Polímeros Condutores	25. Bebidas para Desportistas
12. Materiais Biomiméticos	26. O que existe na nossa água?
13. Os Medicamentos e o Cérebro	27. Veículos Eléctricos
14. 'Trocar as voltas' ao Equilíbrio	28. Transformação de Marte numa nova Terra

Propuseram-se, voluntariamente, 54 alunos, formando 17 grupos de 2 a 4 elementos cada. Ao longo do semestre desistiram 12 alunos, tendo assim desaparecido 4 grupos, e um acabou por ficar com apenas um elemento que, mesmo assim, decidiu dar continuidade ao trabalho. No Quadro 5.6, apresentamos os temas escolhidos pelos vários grupos, assim como o número de elementos de cada um e as referidas desistências.

Quadro 5.6. Temas escolhidos pelos diferentes grupos, número de elementos de cada um e desistências.

Nº de alunos	Tema
3	Efeito de Estufa
3	A Camada do Ozono
3	A Termoquímica do ‘Estar em Forma’
4	Fogo de Artifício
2	Fogo de Artifício*
4	Origem do ‘Smog’
3	Cristais Líquidos
3	Os Medicamentos e o Cérebro*
2	Os Medicamentos e as Emoções*
4	Células de Combustível
3	Medicina Nuclear: redução dos riscos
3	Veículos Eléctricos
4	Veículos Eléctricos
4	Transformando Marte numa nova Terra*
1 (+1 que desistiu)	Transformando Marte numa nova Terra

*Grupos que desistiram ao longo do semestre.

Como já foi referido, todos os grupos se reuniram quinzenalmente com o professor de Química. Em cada reunião estavam presentes, normalmente, 3 grupos. Nas primeiras reuniões os alunos discutiram, conjuntamente com o professor, a escolha do tema e possíveis abordagens do mesmo. Começou por ser sugerido que partissem do texto de apoio a cada tema (Jones & Atkins, 1999) para tomarem as primeiras decisões. O professor propôs ainda que os alunos de cada grupo fizessem pesquisa bibliográfica sobre o tema respectivo, e levassem para as reuniões quinzenais as questões que essa pesquisa lhes suscitasse. Para além disso, os alunos foram também sendo constantemente incentivados a enviar as suas questões pelo computador, ou a colocá-las na caixa QQ, entre as reuniões dos mini-projectos.

De modo a orientar os alunos no desenvolvimento dos mini-projectos, em cada reunião era distribuída uma folha com orientações simples sobre as tarefas que deveriam desenvolver entre as reuniões (Apêndice D).

No final do semestre foi agendada uma sessão aberta à comunidade escolar, nomeadamente à turma, aos docentes do 1º ano e aos investigadores, para a apresentação oral dos mini-projectos. Cada grupo deveria exibir um cartaz com a sua síntese e dispunha de 10 minutos para a apresentação do trabalho desenvolvido. A seguir à apresentação de cada mini-projecto seguiu-se uma breve discussão, com a participação dos colegas e do professor.

5.3.3.1. Identificação dos estilos de aprendizagem

Tal como já havia acontecido no 1º semestre, o questionário sobre estilos de aprendizagem (Kolb, 1999) foi ministrado durante as aulas teórico-práticas. Revelou-se fundamental que os alunos preenchessem o questionário, dados que estes, no 1º semestre, pertenciam a outra turma, não tendo então respondido ao questionário sobre estilos de aprendizagem. Responderam ao questionário 103 alunos. Três dos

questionários foram considerados inválidos, uma vez que os alunos não responderam a todos os itens. Assim, considerámos 100 questionários para análise. Os resultados obtivos estão expressos na Tabela 5.12.

Tabela 5.12. Estilos de aprendizagem dos alunos de Química II (2º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	% de alunos
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	32
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	60
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	8

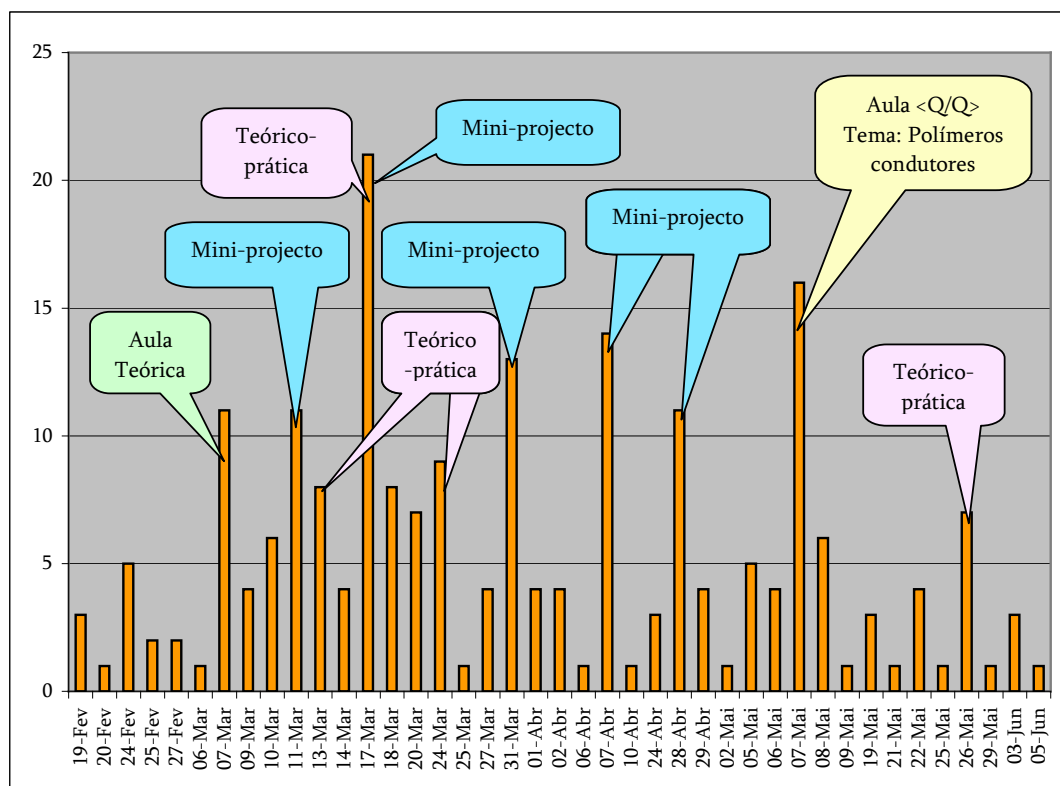
A maioria dos alunos revelou possuir um estilo de aprendizagem de 2º ordem, isto é, estes alunos apresentavam os três dos modos de aprendizagem desenvolvidos, enquanto que o quarto modo se encontrava ainda sub-desenvolvido. Trinta e dois por cento dos alunos apresentam um estilo de aprendizagem de 1ª ordem (assimilador, convergente, adaptativo ou divergente), enquanto que apenas 8% possuía um estilo de aprendizagem mais desenvolvido e equilibrado – estilo de aprendizagem de 3ª ordem.

5.3.3.2. Perguntas escritas e orais dos alunos

Durante o 2º semestre do ano lectivo 2002-2003, além das perguntas escritas enviadas através do *software* QQ e das caixas de questões, os alunos formularam também perguntas orais durante as aulas. Todas estas perguntas foram registadas pela investigadora, que esteve presente em todas as aulas de Química II, e foram consideradas para análise. No Anexo 6, é fornecida uma lista com todas as perguntas orais e escritas formuladas durante o 2º semestre do primeiro estudo.

Na continuidade do que havia acontecido durante o 1º semestre, também ao longo do 2º os alunos formularam perguntas de forma continuada. No Gráfico 5.5 apresentamos a distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos no decurso do 2º semestre do primeiro estudo.

Gráfico 5.5. Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos ao longo do 2º semestre do primeiro estudo (2002-2003).



Apesar dos alunos terem formulado perguntas de uma forma regular, são notórios vários picos. Estes picos assinalados no gráfico resultaram, de uma forma geral, da implementação de estratégias específicas, nomeadamente, aulas QQ, resolução de casos para estudo nas aulas teórico-práticas e mini-projectos. Na realidade, aproximadamente 35% das perguntas foram formuladas durante as reuniões de mini-projectos, e 28% foram suscitadas pelas aulas teórico-práticas. Relativamente ao 1º semestre, é de assinalar o número bastante elevado de perguntas orais formuladas durante as aulas teórico-práticas, já que durante o semestre anterior apenas foram formuladas duas perguntas escritas durante estas aulas. Pelo contrário, o número de perguntas suscitadas pelas aulas práticas diminuiu bastante relativamente ao 1º semestre.

Outro aspecto que interessa considerar é o número bastante elevado de perguntas orais durante o 2º semestre. No semestre anterior os alunos não tinham formulado perguntas orais, enquanto que no segundo, estas correspondem, aproximadamente, ao dobro das questões escritas.

Na Tabela 5.13 apresentamos a distribuição de perguntas escritas e orais dos alunos, e a sua correspondência com cada tipo de aula/estratégia implementada pelo professor.

Tabela 5.13. Número de perguntas escritas e orais por tipo de aula (2º semestre 2002-2003).

Tipo de aula	Questões escritas	Questões orais	Total
Teórica	34	12	46
Teórico-Prática	2	59	61
Prática	4	0	4
Aula QQ	23	0	23
Aula-conferência	4	2	6
Mini-Projectos	4	71	75
Total	71	144	215

Verifica-se que a diferente distribuição está relacionada, em primeiro lugar, com a natureza da aula. Estratégias ou aulas que envolvam um grupo de alunos mais reduzido tendem a gerar um número maior de perguntas orais. Em oposição, aulas com uma turma grande, como é o caso das aulas teóricas e QQ (turma de aproximadamente 100 alunos) promovem um maior número de perguntas escritas. Por outro lado, aulas menos expositivas, mais centradas nos alunos, tendem a gerar um maior número de perguntas.

Pelas razões referidas, a estratégia que deu origem a um maior número de perguntas foi a dos mini-projectos, em particular, perguntas orais. Das 75 perguntas formuladas pelos alunos, durante as sessões de mini-projectos, apenas 4 foram escritas, tendo as restantes 71 sido formuladas oralmente. Algumas das razões apontadas pelos alunos para um número tão elevado de perguntas orais tiveram a ver com o facto de o grupo ser menor,

pela urgência no esclarecimento das várias dúvidas e pelo ambiente questionador que se criou:

“(...) éramos poucos alunos... eu acho que tem a ver com isso... sentimo-nos muito mais à vontade quando somos poucos!”

“Aqueelas aulas eram para nós tirarmos as dúvidas... e nós queríamos avançar com o projecto... tínhamos que perguntar ali, porque era a única altura que tínhamos para esclarecermos as dúvidas que tivéssemos!”

“(...) na primeira reunião estava um pouco... encolhida... tímida... mas como os meus colegas começaram a perguntar também me senti mais... senti-me à vontade para perguntar...”

Este último aspecto foi mencionado, por vários alunos, de forma recorrente. Os alunos não se sentem à vontade para fazer algo que saia da norma – como, por exemplo, questionar. No entanto, se este comportamento for adoptado pela maioria, passa a ser “normal” e, desta forma, grande parte dos alunos já se sente à vontade para o fazer. Denominámos este fenómeno por *efeito “bola de neve”*. Constatámos, ainda, que o hábito de questionar, criado durante o desenvolvimento dos mini-projectos, se reflectiu noutro tipo de aulas, nomeadamente, nas aulas teóricas e teórico-práticas, como veremos mais à frente.

Há, contudo, outras razões que, embora não tenham sido explicitadas pelos alunos, nos parecem importantes referir:

- i) o facto dos mini-projectos terem sido levados a cabo durante o 2º semestre, quando os alunos já se conheciam melhor, permitindo uma maior interacção entre pares, e também entre os alunos e o professor;

- ii) os mini-projectos foram realizados em grupo, o que fomenta o diálogo e o questionamento entre os elementos do grupo, e entre estes e o professor;
- iii) os temas tratados nos mini-projectos tinham visibilidade e aplicação prática, o que facilitou a formulação de perguntas numa fase inicial do trabalho.

As aulas teóricas continuaram a ser aquelas que conduziram a um maior número de perguntas escritas. Assim como já havia acontecido no 1º semestre, os alunos voltaram a referir que lhes surgiam perguntas tanto durante estas aulas, como quando estavam a estudar. Surpreendentemente, foram levantadas algumas perguntas orais durante estas aulas, o que foi justificado, por alguns alunos, pelo facto de estarem mais à-vontade no 2º semestre e pelo ambiente universitário já não ser novidade:

“(...) no 2º semestre já me senti mais em casa! Já sei como é que as coisas... as aulas... os professores funcionam... é mais fácil saber como agir... o que posso fazer... o que não posso(...)”

Outros alunos salientaram o facto de terem estabelecido uma relação mais próxima com o professor nas sessões de mini-projectos, o que levou a que se sentissem mais à-vontade para formularem perguntas noutras situações, ou seja, passaram a sentir a *valorização da questão*:

“Acho que tem a ver com a confiança... com os mini-projectos acabei por criar mais à vontade com o professor... hum... acho que me sinto mais... próxima do professor... não me sinto tão “pequenina” e isso ajuda... assim é mais fácil fazer perguntas durante as aulas...”

No entanto, e apesar de terem sido formuladas algumas perguntas orais (12) durante as aulas teóricas, o receio das opiniões dos colegas e do professor manteve-se, inibindo muitas outras:

“Somos muitos naquelas aulas [teóricas]... não, não sou capaz de fazer perguntas... até houve alturas em que tive vontade, mas não tenho... coragem... acho que é mesmo isso... falta de coragem... eu sei que se levantar a voz vão todos olhar para mim... e se eu perguntar um disparate?... E nem é só isso, porque há coisas que gostava de saber e que sei que não são disparates, mas não sou mesmo capaz... Eu sou envergonhada... Acho que nem era capaz de falar alto numa aula teórica...”

Quanto às aulas QQ, também no 2º semestre os alunos formularam um número considerável de perguntas para estas aulas. Os alunos referiram, mais uma vez, o interesse dos temas seleccionados pelo professor para estas aulas, assim como o facto destas serem leccionadas em função das suas dúvidas/questões, o que foi considerado ser *“(...) pouco comum... é raro termos um professor que nos deixa... orientar a aula... porque é mais ou menos isso, não é? Somos nós com as nossas perguntas que orientamos aquelas aulas.”*

Outro aluno sublinhou ainda o facto de se sentir recompensado sempre que formulava perguntas para este tipo de aulas:

“(...) sabe bem ver as minhas perguntas no acetato... expostas para a turma... e eu sei que fui eu que as fiz... é assim... mais ou menos... um prémio (...) por isso é que fiz quase sempre perguntas para as aulas QQ (...)”

Contrariamente ao que tinha sucedido no 1º semestre, no 2º foram muito poucas as perguntas formuladas sobre as aulas práticas. Talvez os alunos se sentissem mais familiarizados com o protocolo experimental, e assim sentissem menos necessidade de recorrer ao professor:

“(...) agora já é mais fácil! No primeiro semestre, no início sentia-me um pouco... perdido... tinha o protocolo à frente... ok... mas e depois? O que é que tinha de fazer?”

Agora já me sinto mais... já costumo perceber os objectivos, e quando me escapa alguma coisa pergunto aos meus amigos... há sempre alguém que sabe e ajuda!”

Como também já foi referido, no 2º semestre, os alunos já se sentiam mais à vontade com os seus pares, o que poderá ter aumentado a interacção entre eles fora das aulas, o que, por sua vez, poderá ter contribuído para a diminuição de perguntas ao professor sobre as aulas práticas.

Contrariamente ao que tinha sucedido durante o 1º semestre, o número de perguntas orais durante as aulas teórico-práticas foi bastante elevado. Mais uma vez, os alunos mencionaram a confiança e o maior à-vontade que sentiam com o professor para exporem as suas dúvidas. Outros referem-se ao que designámos por *efeito “bola de neve”*: um aluno toma a iniciativa de formular uma pergunta oral e os outros acabam por se sentir mais confortáveis para exporem as suas dúvidas também:

“As teórico-práticas continuam na mesma... quer dizer... eu continuo sem perceber muito bem os problemas, mas agora é diferente... porque nós já nos conhecemos melhor e conhecemos melhor o professor... e há sempre alguém que pergunta como é que havemos de começar a resolver o problema... e quando tornamos a parar sem saber como fazer... há mais alguém que pergunta...”

“(...) se estiverem todos caladinhos eu não vou perguntar! Mas se outros perguntarem acaba por ser normal fazer perguntas! E aí já sou capaz!”

“Eu não sou... não tenho... não tenho muito à-vontade para fazer perguntas... e se reparar nunca sou o primeiro a fazer uma pergunta numa aula... não sou capaz... não sei... mas se os outros começarem a fazer... eu sou só mais um no meio dos outros... já não se nota, percebe?”

Em suma, as situações que promoveram um maior número de perguntas orais (aproximadamente 50% das formuladas durante todo o semestre) foram as sessões de mini-projecto. Como já foi referido, nestas sessões, com um máximo de 12 alunos, estes tinham oportunidade de esclarecer as suas dúvidas para que pudessem continuar a desenvolver o seu projecto de investigação fora das aulas.

Categorização das perguntas

Das 215 perguntas formuladas, 18 não se enquadram em nenhuma das categorias definidas anteriormente, sendo que 15 destas surgiram durante as sessões de mini-projectos. São perguntas em que os alunos procuraram alguma orientação prática, com vista à realização das tarefas que lhes foram solicitadas. Por exemplo:

De que tamanho é o cartaz?

A maior dúvida é como é que vamos fazer a apresentação, qual é o objectivo em termos de material deste projecto.

Categorizámos, assim, 197 perguntas, cuja distribuição pelas três categorias se encontra na Tabela 5.14, e das quais apresentamos alguns exemplos no Quadro 5.7.

Tabela 5.14. Distribuição das perguntas orais e escritas pelas diferentes categorias (2º semestre 2002-2003).

Categoria	Número total (percentagem) de perguntas	Número de perguntas escritas	Número de perguntas orais
Aquisição	139 (70%)	25	114
Especialização	49 (25%)	35	14
Integração	9 (5%)	9	0
	197 (100%)	69	128

Quadro 5.7. Exemplos de perguntas orais e escritas classificadas de acordo com a categorização definida (2º semestre 2002-2003).

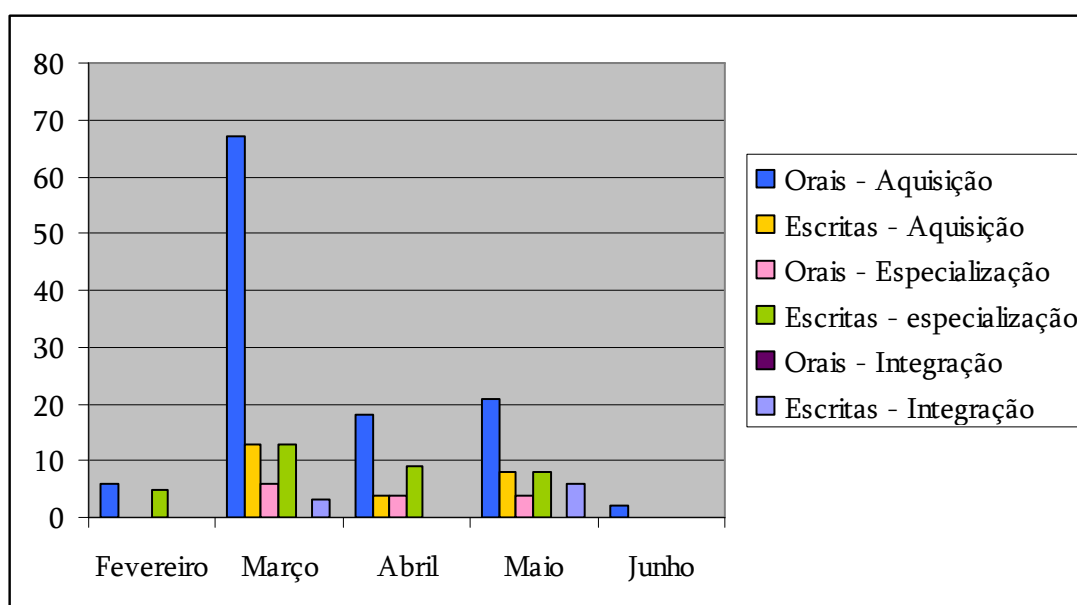
Categoria	Perguntas escritas	Perguntas orais
Aquisição	<i>Não percebi totalmente qual a diferença entre uma reação unimolecular e bimolecular.</i>	<i>Eu não percebi muito bem o conceito de meia-vida.</i>
Especialização	<i>Nas notícias falaram muito sobre o urânio empobrecido na europa de leste e sobre os graves problemas de saúde que o contacto com este composto provoca. Qual a principal característica deste composto que provoca tantos danos? Qual a diferença entre urânio e urânio empobrecido?</i>	<i>O facto do ferro não funcionar como combustível nuclear não terá a ver com a energia de activação?</i>
Integração	<i>Sabendo que uma pilha de combustível H_2/O_2 funciona "transformando" os mesmos em água e que uma pilha electrolítica pode usar energia eléctrica para separar o H_2 e o O_2 da água, como foi falado hoje na aula, não será viável criar uma pilha mista que separasse H_2 e O_2 da água, na pilha electrolítica, para depois, numa pilha de combustível, voltar a formar água, criando assim um ciclo fechado que necessitaria apenas de água e uma energia de activação? Penso que tal não é possível, pois se fosse alguém já se teria lembrado disto. Será então porque para separar o H_2 e o O_2 da água é necessária tanta ou mais energia do que a fornecida pela formação de água na pilha de combustível?</i>	Não foram formuladas questões deste tipo

Como podemos verificar, os alunos formularam maioritariamente perguntas de aquisição (70%), às quais se seguiram as questões de especialização (25%). Os restantes 5% correspondem a questões de nível cognitivo mais elevado – questões de integração.

Se considerarmos apenas as perguntas escritas, verificamos que das 69 formuladas, 35 (aproximadamente 50%) foram de especialização, a que se seguem 25 de aquisição e 9 perguntas de integração (aproximadamente 13%). No caso das perguntas orais, verifica-se que das 128 formuladas, 114 são de aquisição (89%) e 14 de especialização, não tendo sido formulada nenhuma questão de integração.

Tal como aconteceu em estudos anteriores (Pedrosa de Jesus, 1991) estes resultados permitem-nos concluir que quando os alunos têm oportunidade e tempo para reflectir, as perguntas apresentam um nível cognitivo mais elevado (questões escritas). Por outro lado, quando colocam uma pergunta oral durante uma aula, os alunos não têm o mesmo tempo para reflectir, nem para organizar a informação e as suas ideias, pelo que estas perguntas são mais espontâneas e, maioritariamente, são perguntas de nível cognitivo mais baixo – perguntas de aquisição.

Gráfico 5.6. Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2002-2003).



Relacionando os diferentes tipos de perguntas com o momento do semestre em que estas foram colocadas (Gráfico 5. 6), verificamos que as mais formuladas em qualquer dos meses, foram as perguntas orais de aquisição. Março foi o mês em que foram formuladas mais perguntas (102), sendo a maioria de aquisição (67 orais e 13 escritas). Note-se que foi em Março que decorreram as primeiras sessões de mini-projectos, nas quais os alunos colocaram as primeiras perguntas para a sua realização. Nos meses de Abril e Maio a diferença entre o número de perguntas de aquisição e de especialização

já não é tão evidente. O número de perguntas de aquisição, sobretudo as orais, decresce bastante nestes meses, e o número das de especialização não variou de forma tão acentuada. No final do semestre, mês de Maio, foram formuladas 6 questões de integração, totalizando 9 durante todo o semestre. Quatro destas questões de integração foram despoletadas pelas aulas teóricas, quatro pelas aulas QQ, e a outra foi formulada durante uma aula-conferência, como se pode ver na Tabela 5.15. Em qualquer uma das aulas consideradas, as questões de integração foram sempre as menos frequentes, como já havia acontecido no 1º semestre.

Tabela 5.15. Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (2º semestre 2002-2003).

	Aquisição		Especialização		Integração		Total
	Oral	Escrita	Oral	Escrita	Oral	Escrita	
Teórica	12	14	1	15	0	4	46 (24%)
Teórico-prática	53	0	4	1	0	0	58 (29%)
Mini-projecto	47	3	9	1	0	0	60 (30%)
QQ	0	7	0	12	0	4	23 (12%)
Prática	0	1	0	3	0	0	4 (2%)
Conferência	2	0	0	3	0	1	6 (3%)
	114	25	14	35	0	9	197 (100%)

Como já havíamos referido anteriormente, as estratégias que deram origem a um número mais elevado de perguntas foram as aulas teórico-práticas e os mini-projectos, estes com um número bastante elevado de perguntas de aquisição formuladas oralmente. As aulas teóricas motivaram a formulação de 46 perguntas, das quais 15 são questões de especialização, formuladas por escrito. As aulas QQ, pela sua natureza, só originaram perguntas escritas (23), sendo 7 de aquisição, 12 de especialização e 4 de integração.

5.3.3.3. Relação entre as perguntas dos alunos e os seus estilos de aprendizagem

Após a análise das perguntas escritas e orais e dos estilos de aprendizagem, procurou-se verificar se havia alguma relação entre eles, tal como havíamos feito anteriormente. Dos 100 alunos que preencheram correctamente o questionário, apenas 41 formularam perguntas ao longo do semestre. Na Tabela 5.16 apresenta-se a distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem durante o 2º semestre do ano lectivo 2002-2003.

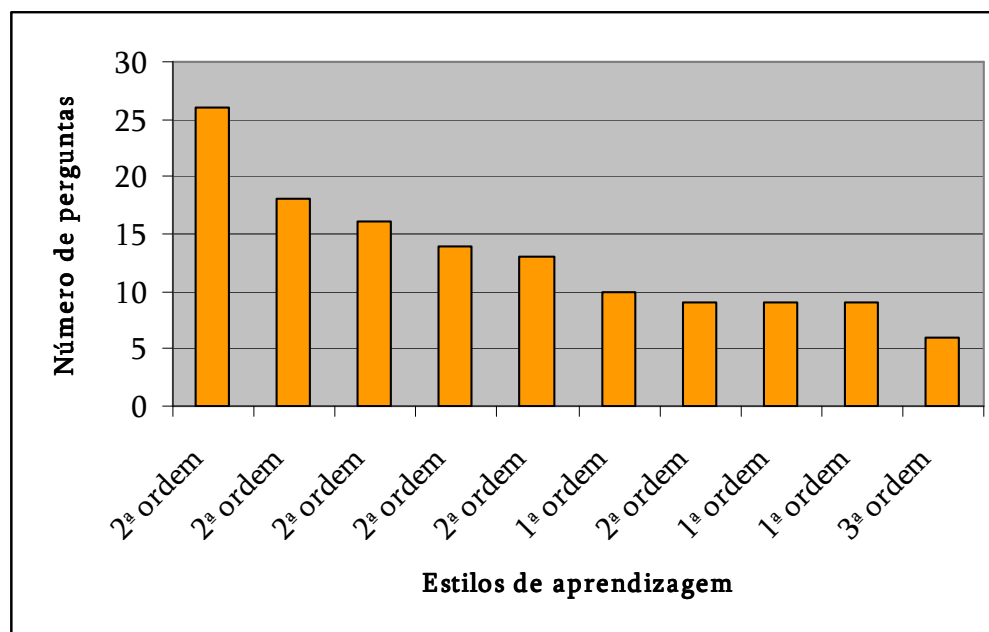
Tabela 5.16. Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 2º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	Amostra total (n=100)	Alunos que formularam perguntas (n=41)
1ª ordem	36	13 (32%)
2ª ordem	57	25 (61%)
3ª ordem	7	3 (7%)

A amostra dos alunos que formularam perguntas (n=41) parece ser representativa da amostra total (n=100), uma vez que dentro do mesmo estilo de aprendizagem quase não existem variações entre a percentagem de alunos que formularam perguntas e a percentagem na amostra total, tal como tinha acontecido no 1º semestre

Considerando os 10 alunos que formularam mais perguntas ao longo deste semestre, verificamos que 6 delas apresentavam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, 3 possuíam um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, e apenas um aluno apresentava um estilo de 3ª ordem, como podemos verificar no Gráfico 5.7.

Gráfico 5.7. Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (2º semestre 2002-2003).



Estes 10 alunos formularam perguntas orais e escritas. Todos formularam perguntas de aquisição e apenas 3 enviaram questões de integração. Destes 3 alunos, dois deles tinham um estilo de aprendizagem de 2ª ordem e o terceiro possuía um estilo de 3ª ordem. Este último aluno formulou 6 perguntas, sendo 2 de aquisição, 2 de especialização e 2 de integração. A aluna que formulou mais perguntas (26) enviou algumas por escrito (6), mas a maioria foi levantada oralmente durante as aulas teórico-práticas e teóricas, verificando-se que as suas perguntas escritas são, maioritariamente, de especialização, enquanto que as orais são quase sempre de aquisição.

Os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam quase todas as suas perguntas oralmente (apenas uma pergunta foi enviada através da caixa de questões), sendo estas, invariavelmente, de aquisição.

Relacionando as diferentes categorias de perguntas com os estilos de aprendizagem, obtivemos os resultados expressos na Tabela 5.17.

Tabela 5.17. Número e tipo de perguntas orais e escritas e sua relação com o estilo de aprendizagem (2º semestre 2002-2003).

	Aquisição		Especialização		Integração	
	Orais	Escritas	Orais	Escritas	Orais	Escritas
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	39	4	1	1	0	0
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	64	23	14	31	0	7
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	5	1	1	4	0	2

Face a esta relação podemos dizer que os alunos que apresentaram um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam maioritariamente perguntas de aquisição orais, tendo formulado apenas 2 de especialização (uma oral e uma escrita) e nenhuma de integração. Os alunos com estilos de aprendizagem de 2ª e 3ª ordens manifestaram a capacidade de formular perguntas de todas as categorias (aquisição, especialização e integração), embora a distribuição destas perguntas seja diferente pelos dois estilos de aprendizagem. No caso do estilo de aprendizagem de 2ª ordem, foram formuladas 87 perguntas de aquisição de um total de 139 (63% de perguntas de aquisição), enquanto que no estilo de aprendizagem de 3ª ordem esta percentagem decresce para os 46% (6 perguntas num total de 13). As questões de integração correspondem a 5% do total de perguntas formuladas pelos alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem, e a 15% para os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem.

Independentemente do seu estilo de aprendizagem, oralmente os alunos tendem a formular mais perguntas de aquisição. Por outro lado, verifica-se que, no formato escrito, o número de questões de especialização é, normalmente, superior ao das orais.

Como já havíamos referido antes, oralmente não foi colocada nenhuma questão de integração. Parece confirmar-se que estas questões exigem um tempo para reflexão que o ritmo de uma aula não permite, o que explica que estas surjam apenas por escrito. Por outro lado, não nos surpreende que as perguntas orais sejam maioritariamente baixo nível cognitivo – perguntas de aquisição – uma vez que estas surgem espontaneamente durante as aulas e, frequentemente, são formuladas para clarificar dúvidas simples.

De modo a concretizar a relação entre as questões e os estilos de aprendizagem dos alunos, ilustramos, de seguida, com três exemplos de alunos com estilos de aprendizagem e de questionamento diferentes:

- Francisco – estilo de aprendizagem de 3ª ordem

O Francisco tinha 18 anos e frequentava o curso de Física. Desde que se lembra que sempre quis tirar este curso, porque *‘A Física é a ciência das ciências!’* Era um aluno bastante calmo e reservado. Ao contrário de grande parte dos colegas, o Francisco foi a todas as aulas, quer às obrigatórias, quer às facultativas, como é o caso das aulas-conferência. Considerava-as as suas aulas preferidas, porque *“(...) vão além do programa da disciplina, e assim acabam por... me desafiar! Talvez prefira estas aulas porque tive Química no Secundário... e não acho que seja uma disciplina difícil... A verdade é que até agora tudo o que está a ser dado já tinha sido tratado no Secundário... é apenas lembrar... Mas as aulas-conferência fazem a diferença porque... tratam de assuntos menos... comuns... mais interessantes... apetecíveis!”* Por outro lado, o Francisco não gostava muito das aulas práticas, porque as considerava *“(...) demasiado fáceis... eu já fiz parte das experiências que estamos a fazer... não é muito interessante... acaba por ser uma repetição que não traz muito de novo...”* Relativamente às aulas teórico-práticas, apercebeu-se e apreciou a diferença que encontrou nestas aulas *“(...) as teórico-práticas são diferentes... mas eu prefiro assim... nas outras aulas, por exemplo, Cálculo, dão-me uma folha de exercícios para resolver e pronto... é encaixar números nas fórmulas e*

pronto... não tem muito que saber... é mecanizar... mas as TP's de Química fazem-me pensar... não é imediato... há que perceber...."

Ao longo do semestre, o Francisco enviou 5 perguntas pelo *software* QQ e formulou outra oralmente: *"(...) prefiro o computador porque é... mais rápido... às vezes estou a estudar em casa, e lembro-me de alguma coisa que gostava de saber e não encontro resposta... é só ir ao computador e pronto... até é mais rápido, pode ser que o professor assim também veja a pergunta mais depressa!"* Todas as suas perguntas foram enviadas durante a noite ou durante o fim-de-semana. Durante a entrevista, o aluno referiu que gostava de tentar encontrar as respostas para as suas perguntas, e que só as enviava ao professor caso não conseguisse esclarecer as suas dúvidas, sozinho, ou com a ajuda dos amigos: *"Eu procuro nos livros... às vezes pergunto ao Luís ou ao Pedro... Quando não consigo encontrar a resposta, escrevo-as em casa quando estou a estudar... é por isso que envio as perguntas quase sempre à noite ou durante o fim-de-semana."*

O Francisco formulou apenas uma pergunta oral (de aquisição) *"Não tenho muitos problemas em fazer perguntas nas aulas... se quiser saber alguma coisa pergunto... mas normalmente gosto de tentar encontrar a resposta... encontrar eu a resposta... e por isso não faço muitas perguntas nas aulas..."*

O questionário sobre estilos de aprendizagem identificou o Francisco como possuindo um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, o que acabou por se confirmar durante a entrevista.

Como já referimos, este aluno formulou 6 perguntas: 2 de aquisição, 2 de especialização e 2 de integração. No entanto, mesmo as perguntas de aquisição não eram triviais, como se ilustra no exemplo seguinte:

“Na matéria de Química Nuclear, não percebi muito bem (talvez não estivesse a prestar atenção) a diferença entre uma reacção radiativa e uma radioactiva.”

As outras questões do Francisco foram bastante elaboradas, e as de integração levantavam verdadeiras hipóteses:

“Sabendo que uma pilha de combustível H_2/O_2 funciona "transformando" os mesmos em água e que uma pilha electrolítica pode usar energia eléctrica para separar o H_2 e o O_2 da água, como foi falado hoje na aula, não será viável criar uma pilha mista que separasse H_2 e O_2 da água, na pilha electrolítica, para depois, numa pilha de combustível, voltar a formar água, criando assim um ciclo fechado que necessitaria apenas de água e uma energia de activação? Penso que tal não é possível, pois se fosse alguém já se teria lembrado disto. Será então porque para separar o H_2 e o O_2 da água é necessária tanta ou mais energia do que a fornecida pela formação de água na pilha de combustível?”

“Ainda por causa da pilha de H_2 e da pilha electrolítica que separa H_2 e O_2 de H_2O , uma vez li que é possível diminuir a entropia, por exemplo da água de um lago, à custa de algo cuja entropia aumente muito mais, no caso o Sol, para evaporar a água. Não será então possível criar um veículo que, contendo uma pilha de H_2 , uma pilha electrolítica e alguns painéis solares fosse viável abastecê-lo apenas com água. Mais concretamente, não será possível usar a energia transformada no painel solar para separar o combustível da H_2O para ser usada na pilha de H_2 ?”

- Catarina – estilo de aprendizagem de 2ª ordem

A Catarina tinha 19 anos e frequentava o curso de Engenharia Química. Desde o 8º ano, quando olhou para o livro de Química, que decidiu que era este curso que queria seguir

“Eu adoro isto! Isto é o que eu quero para a minha vida!” Esta paixão prolongou-se até

ao final do ensino secundário. A Catarina era bastante impulsiva e, duas semanas antes de seleccionar o curso que queria seguir, descobriu outra paixão: a terapia da fala *“Eu estava na fila à espera da minha vez para entregar a minha candidatura e não sabia o que havia de fazer... terapia da fala ou engenharia química... Acabei por pôr terapia da fala em primeiro lugar e engenharia química em segundo. Mas, as minhas notas não chegaram para terapia da fala, e aqui estou em engenharia química!”*

Esta aluna chegava sempre atrasada às aulas: *“Eu não sei como é que isto acontece! Eu levanto-me cedo, mas nunca consigo chegar a horas!”* Costumava ir às aulas teóricas *“porque são importantes quando eu estou a estudar para o teste! Ajudam bastante... lembro-me das coisas muito mais facilmente!”* As suas aulas favoritas eram as aulas práticas: *“Porque posso mexer em tudo! É disso que eu gosto!”* No entanto, *“há uma coisa de que eu não gosto muito: nós não temos um protocolo para seguir enquanto fazemos a experiência... temos que construir o nosso próprio protocolo e, às vezes, não é nada fácil!”*

A Catarina foi quem formulou mais perguntas (26) ao longo do semestre. Era uma aluna confiante e com bastante auto-estima e que, frequentemente, dizia o que pensava e fazia o que queria. Assim, não teve problemas em formular perguntas orais durante as aulas: 20 das 26 formuladas pela Catarina são perguntas orais. Ela foi uma das poucas alunas a fazer perguntas orais durante as aulas teóricas, mas mesmo com toda a sua determinação, nem sempre se sentiu totalmente à-vontade para o fazer: *“(...) quando estou no fundo da sala não pergunto... há muita gente entre mim e o professor e, para perguntar alguma coisa, tenho que falar muito alto... Não é por mim... não pergunto por causa dos meus colegas... É por isso que eu fico quase sempre à frente... fico mais perto do professor, mais perto da acção!”*

Quando ficava nas primeiras filas da sala, a Catarina não teve efectivamente problemas em colocar as suas perguntas. Segundo a própria *“Se eu não percebo, pergunto...”*

Sempre fui assim!” Esta opinião ajuda-nos a perceber porque é que todas as perguntas orais da Catarina foram de aquisição, como a do exemplo que se segue:

“O ácido cianídrico é um ácido fraco ou forte?”

No entanto, e porque solicitada, a Catarina escreveu algumas questões *“(...) para as aulas QQ... O professor disse que ia dar uma aula a partir das nossas perguntas, e eu escrevi as perguntas e deixei no anfiteatro... na caixa...”* A sua análise mostrou que são bastante diferentes das orais, todas elas de especialização. Vejamos um exemplo:

“A hemoglobina humana possui quatro cadeias polipeptídicas tendo cada uma destas quatro subunidades um grupo heme a que se pode ligar o O₂, porque razão após a 1ª ligação as seguintes se dão mais facilmente? Até que ponto a 1ª ligação altera a configuração das restantes aumentando a sua afinidade para o O₂?”

Esta questão revela que quando a Catarina tem tempo e oportunidade para reflectir, ela também é capaz de formular questões mais elaboradas. Como era uma aluna muito espontânea, durante as aulas sentia necessidade de questionar e perguntar tudo o que lhe parecia não fazer sentido.

- Ana – estilo de aprendizagem de 1ª ordem

A Ana tinha 19 anos e estudava Engenharia do Ambiente. Quando questionada sobre as razões que a levaram a escolher este curso, referiu *“(...) porque me pareceu um curso interessante e eu gosto de tudo o que tem a ver com ambiente...”* Terá sido uma das razões que a levou a formar um grupo e a desenvolver um mini-projecto sobre o efeito de estufa: *“(...) eu gostei dos temas e achei que seria interessante fazer um trabalho assim... (...) pensámos em vários temas... as energias alternativas... o efeito de estufa... mas depois, as três, achámos que este era mais interessante... e também um bocadinho*

mais fácil... porque já sabíamos alguma coisa sobre o assunto (...) e claro, porque também ajuda na nota!”

Formulou 10 perguntas ao longo do semestre, sendo 9 formuladas oralmente e apenas uma por escrito: *“no 1º semestre eu era mais envergonhada... quer dizer... não é bem isso... não conhecia as pessoas... não conhecia o ambiente... não sabia bem o que podia fazer... e era mais caladita! (...) Agora quando quero fazer uma pergunta já faço... nos mini-projectos é mais fácil perguntar porque somos menos... ficamos mais... mais soltos... e como quase todos perguntam...”*

As 9 perguntas orais que surgiram durante as aulas teórico-práticas, nas sessões de mini-projectos e uma numa aula teórica, são de aquisição: *“eu pergunto aquilo que não percebo... eu sei que podem ser coisas simples para o professor... mas se eu não estou a perceber eu pergunto (...) não penso muito, pergunto e pronto!”* Apresentamos, de seguida, duas perguntas formuladas durante as reuniões de mini-projectos:

“Eu tenho algumas perguntas, por exemplo sobre a origem do metano.”

“O que podem fazer as pessoas individualmente para reduzir o efeito de estufa?”

Apenas a questão que formulou por escrito foi considerada de especialização:

“Acerca do trabalho prático nº1 - separação de substâncias. Não compreendi o motivo da insolubilidade do sulfato de cobre penta-hidratado em etanol, nem percebi o porquê do ácido salicílico ser solúvel em etanol e insolúvel em água. Sei apenas que deve estar relacionado com o tipo de ligações intramoleculares, mas deve haver mais alguma explicação.”

Esta questão foi colocada na caixa de questões, porque *“eu não tenho computador em casa, os daqui estão quase sempre ocupados... e a caixa dá jeito, porque nós estamos na sala e quando entramos ou saímos podemos deixar lá a pergunta...”*

O questionário tinha identificado a Ana como possuindo um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, e as suas afirmações, durante a entrevista, levam-nos a confirmar este resultado.

Em síntese, a teoria da aprendizagem experiencial aponta para que a Ana esteja na fase de aquisição (estilo de aprendizagem de 1ª ordem), formulando principalmente perguntas de aquisição. A Catarina, por outro lado, formulou perguntas de aquisição, sempre que as expressou oralmente, sendo as suas questões escritas de especialização. Esta aluna aparentou estar na fase de especialização (estilo de aprendizagem de 2ª ordem). Já o Francisco que segundo o questionário sobre estilos de aprendizagem revelou possuir um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, demonstrou ter capacidade para formular perguntas de todos os tipos, desde meros pedidos de informação ao levantamento de verdadeiras hipóteses. Confirma-se, assim, a relação encontrada no primeiro semestre entre as fases de desenvolvimento dos estilos de aprendizagem e as perguntas formuladas pelos alunos, como podemos ver na Figura 5.7.

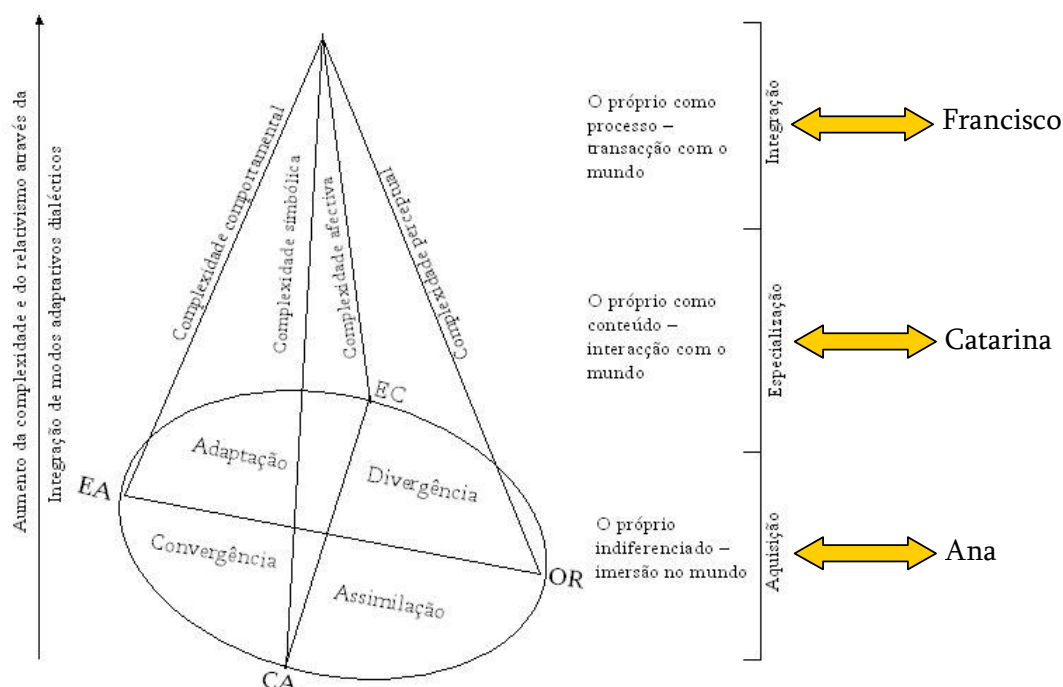


Figura 5.7. Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento e os 3 alunos estudados (2º semestre 2002-2003).

5.3.3.4. Análise de conteúdo das entrevistas

No final do 2º semestre do ano lectivo 2002-2003 foram seleccionados 12 alunos para entrevista. Os critérios de selecção dos referidos alunos encontram-se no Quadro 5.7:

Os critérios de selecção dos entrevistados foram semelhantes aos dos estudos anteriores: os seus estilos de aprendizagem e o facto de terem ou não formulado perguntas. No entanto, o número elevado de perguntas formuladas durante as sessões de mini-projectos foi considerado como um factor adicional importante, o que nos levou a entrevistar tanto alunos que tivessem participado nesta actividade como outros que não o tivessem feito. Assim, considerámos também este aspecto, como um dos critérios de selecção dos entrevistados, embora não fosse o principal. Os objectivos da entrevista

também coincidiram com aqueles que definimos anteriormente, e o seu guião englobou as quatro partes também já mencionadas: legitimação da entrevista, projecto QQ, estilo de aprendizagem e finalização.

Quadro 5.8. Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 2º semestre do primeiro estudo (2002-2003).

Pseudónimo	Estilo de aprendizagem	Formulou perguntas	Não formulou perguntas	Participação nos mini-projectos
Ana	1ª ordem	X		X
Fabiana	1ª ordem	X		X
Sara	1ª ordem		X	
Luísa	1ª ordem		X	
Catarina	2ª ordem	X		
Nuno	2ª ordem	X		
Marta	2ª ordem		X	X
Lisa	2ª ordem		X	X
Daniel	3ª ordem	X		X
Francisco	3ª ordem	X		
Joana	3ª ordem		X	
António	3ª ordem		X	

Após a transcrição integral das entrevistas, fez-se a sua análise de conteúdo, tendo sido consideradas cinco categorias principais, à semelhança das análises efectuadas anteriormente: projecto QQ, perguntas, instrumentos, obstáculos e estilos de aprendizagem. Para cada uma das categorias foram definidas várias subcategorias. Tanto as categorias, como as subcategorias foram definidas de forma indutiva, partindo das ideias expressas pelos alunos durante as entrevistas, excepto no caso dos estilos de aprendizagem, como já havia acontecido no estudo-piloto e no 1º semestre do primeiro estudo, e pelas mesmas razões. Apresentamos, no Quadro 5.8, as várias categorias definidas, acompanhadas de uma definição sucinta e alguns exemplos de evidências das mesmas.

Quadro 5.9. Categorias definidas a partir da análise de conteúdo das entrevistas (2º semestre 2002-2003).

Categoria	Definição genérica da categoria	Evidência da categoria – ideia expressa pelo aluno
Projecto QQ	Opinião genérica sobre o projecto “Questões em Química”	<p><i>“Eu compreendi, mas... não compreendi! (risos) Fiquei sem entender muito bem como é que funcionava mesmo... percebi na teoria, mas não na prática!” (Catarina)</i></p> <p><i>“Gostei muito, porque eu não sou muito falador... e assim pude falar de outra maneira (...) é uma ideia muito boa!” (Nuno)</i></p> <p><i>“(...) era bom que houvesse uma coisa parecida noutras disciplinas...” (Ana)</i></p> <p><i>“Não! Nunca fiz uma pergunta a pensar que podia ganhar com isso!” (Daniel)</i></p>
Perguntas	Razões para a formulação, ou não, de perguntas. Momentos-chave.	<p><i>“(...) quando não percebo alguma coisa pergunto, claro!” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) às vezes há coisas que não percebo nas aulas... nas teóricas, por exemplo há muitas coisas que eu não percebo muito bem... mas não vou interromper a aula, não é?” (Sara)</i></p> <p><i>“(...)escrevo-as em casa quando estou a estudar... normalmente à noite ou durante o fim-de-semana.” (Francisco)</i></p> <p><i>“Acho que faço mais perguntas durante os mini-projectos... é quando tenho mais dúvidas (...)” (Fabiana)</i></p>

Instrumentos	Opiniões sobre a Caixa de Questões e o programa QQ	<p><i>“(...) embora eu seja muito faladora [risos] penso que é importante para os meus colegas mais tímidos... assim podem enviar as perguntas por escrito... sem precisarem de falar nas aulas.” (Catarina)</i></p> <p><i>“A caixa... porque é mais fácil... escrevo em casa e depois ponho aqui no dia seguinte” (Ana)</i></p> <p><i>“Pelo computador podemos ver as outras perguntas e as respostas... costumo ir lá muitas vezes (...) já tive algumas dúvidas que esclareci assim (...)” (Joana)</i></p>
Obstáculos	Entraves à formulação de perguntas por escrito	<p><i>“Eu não ia perguntar uma coisa qualquer... uma coisa que toda a gente soubesse menos eu...” (Luísa)</i></p> <p><i>“(...) houve algumas perguntas que escrevi várias vezes, risquei, tornei a escrever, porque não é fácil explicar algumas ideias por escrito... se o professor não perceber eu não vou estar lá ao lado dele para lhe explicar melhor!” (Francisco)</i></p> <p><i>“(...) não sei como é que posso ver [no software QQ] as perguntas que os outros fizeram(...)” (Sara)</i></p>
Estilos de Aprendizagem	Evidências para os estilos de aprendizagem dos alunos.	<p><i>“Eu não gosto muito das teórico-práticas... gosto mais das outras disciplinas... são mais... mais fáceis” (Luísa)</i></p> <p><i>“As aulas práticas são mais interessantes! Poder ver no laboratório o que é que se pode fazer com o que aprendemos nas teóricas... claro que umas sem as outras não fazem sentido...” (Lisa)</i></p> <p><i>“Gosto mais das aulas-conferência porque vão além do programa da disciplina, e assim acabam por... me desafiar! Talvez prefira estas aulas porque tive Química no Secundário... e não acho que seja uma disciplina difícil... A verdade é que até agora tudo o que está a ser dado já tinha sido tratado no Secundário... é apenas lembrar... Mas as aulas-conferência fazem a diferença porque... tratam de assuntos menos... comuns... mais interessantes...”</i></p>

		<i>apatecíveis!” (Francisco)</i>
--	--	----------------------------------

De seguida, analisamos cada categoria de forma mais pormenorizada:

- **Categoria: Projecto QQ**

Nesta categoria considerámos as seguintes sub-categorias: compreensão dos objectivos do projecto, incentivo ou elogios ao projecto, sugestões, expectativas e avaliação.

Tabela 5.18. Sub-categorias da categoria “Projecto QQ” (2º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Entendimento dos objectivos	<p><i>“Sim, percebi... a ideia pareceu-me boa...” (Fabiana)</i></p> <p><i>“Eu compreendi, mas... não compreendi! (risos) Fiquei sem entender muito bem como é que funcionava mesmo... percebi na teoria, mas não na prática!” (Catarina)</i></p> <p><i>“Sim, penso que o professor explicou bem o projecto... ficou claro” (Francisco)</i></p>	12
Elogios ao projecto	<p><i>“Eu acho que é um projecto muito interessante!” (Daniel)</i></p> <p><i>“Gostei muito, porque eu não sou muito falador... e assim pude falar de outra maneira (...) é uma ideia muito boa!” (Nuno)</i></p> <p><i>“(...) é uma forma de centrar o ensino mais em nós, alunos, e isso é uma ideia de louvar (Francisco)</i></p> <p>“</p>	7
Sugestões e incentivos	<p><i>“(...) era bom que houvesse uma coisa parecida noutras disciplinas...” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) só é pena que não continue!” (Nuno)</i></p>	7
Expectativas e atitudes perante a vida escolar	<p><i>“Eu tinha criado algumas ideias... mas depois veio o 1º semestre e acabei por perceber como é que as coisas funcionam... não era bem como eu pensava... depois, no 2º semestre, com este professor as coisas mudaram muito na Química... as perguntas...”</i></p>	1

escolar	<i>os projectos... acabou por corresponder em parte ao que eu esperava” (Daniel)</i>	
Avaliação	<p><i>“(...) sim, pensei nisso quando decidi fazer o mini-projecto... pensamos sempre, não é?” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) nas perguntas nunca pensei... eu até acho que nunca fiz nenhuma pergunta... Nos mini-projectos pensei... e também foi por isso que participei...” (Lisa)</i></p> <p><i>“Não! Nunca fiz uma pergunta a pensar que podia ganhar com isso!” (Daniel)</i></p> <p><i>“Acho que o professor falou disso na primeira aula... mas nunca mais me lembrei disso!” (Nuno)</i></p>	12

Todos os alunos entrevistados referiram terem entendido os objectivos do projecto. No entanto, dois alunos afirmaram não ter percebido como é o que projecto iria funcionar do ponto de vista prático. Os mesmos alunos sublinharam, no entanto, que após as primeiras aulas todas as dúvidas sobre o projecto QQ foram dissipadas. Dos 12 alunos entrevistados, 7 teceram elogios ao projecto, e sugeriram que o mesmo fosse alargado a outras disciplinas e/ou continuar para além do 1º ano.

No que diz respeito à avaliação, os alunos que formularam perguntas (6) referiram que nunca as fizeram a pensar no contributo que poderiam ter para a nota final. Contudo, os alunos que participaram nos mini-projectos (5), referiram que esse foi um dos aspectos que consideraram quando tomaram a decisão de se inscrever nos mini-projectos. Parece-nos que os alunos têm mais facilidade em perceber de que forma é que um trabalho escrito pode contribuir para a nota final, do que simplesmente formular perguntas:

“Não foi só por isso, claro!... Mas também foi! Afinal 2 pontos na nota é muito! Já ajuda bastante se os testes não correrem bem! (...) Nas perguntas não pensei nisso... eu sei

que o professor falou sobre isso, mas... sei lá... ia contar as perguntas que cada um fazia para dar a nota? Sinceramente não percebi muito bem como é que as perguntas iam contar para a nota...” (Fabiana)

Apenas o Daniel, aluno com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, mencionou as expectativas que tinha sobre a universidade e referiu que apenas na disciplina de Química II, com o projecto QQ, estas foram, em parte, satisfeitas.

- Categoria: Perguntas

Nesta categoria englobámos as razões apresentadas para o facto de terem ou não formulado perguntas ao longo do semestre, assim como os momentos em que estas surgiram. Deste modo, considerámos duas sub-categorias que denominámos de “motivos” e “momentos” (Tabela 5.19):

Tabela 5.19. Sub-categorias da categoria “Perguntas” (2º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Motivos	<p><i>“(...) quando não percebo alguma coisa pergunto, claro!”</i> (Ana)</p> <p><i>“(...) sempre que não entendo alguma coisa!”</i> (Catarina)</p> <p><i>“Eu procuro nos livros... às vezes pergunto ao Luís ou ao Pedro... Quando não consigo encontrar a resposta, escrevo-as...”</i> (Francisco)</p> <p><i>“(...) às vezes há coisas que não percebo nas aulas... nas teóricas, por exemplo há muitas coisas que eu não percebo muito bem... mas não vou interromper a aula, não é?”</i> (Sara)</p> <p><i>“(...) tento a encontrar a resposta... também leio as perguntas que os meus colegas fizeram e as respostas... fico quase sempre com as dúvidas esclarecidas, por isso depois não faço perguntas ao professor(...)”</i> (Joana)</p>	12

Momentos	<p><i>“(...) sempre que não percebo alguma coisa (...) nas aulas ou quando estou a estudar!” (Catarina)</i></p> <p><i>“(...)escrevo-as em casa quando estou a estudar... normalmente à noite ou durante o fim-de-semana.” (Francisco)</i></p> <p><i>“Acho que faço mais perguntas durante os mini-projectos... é quando tenho mais dúvidas (...)” (Fabiana)</i></p> <p><i>“(...) quando calha! (risos) Nas aulas... se tiver dúvidas... em casa quando estudo e não consigo encontrar a resposta (...)” (Daniel)</i></p>	6
-----------------	--	---

Os alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem revelaram que raramente formulam questões sem que antes tentem encontrar respostas para as mesmas. Uma aluna sublinhou, ainda, que não fez questões porque, normalmente, encontra a resposta para as suas dúvidas, quer procurando em livros, quer consultando o *software* QQ e lendo as perguntas dos colegas e respectivas respostas do professor.

Os alunos com um estilo de 1ª ou 2ª ordens são mais imediatistas. Três destes alunos disseram fazer perguntas sempre que não compreendiam alguma coisa. Duas alunas referiram ainda que é frequente terem dúvidas durante as aulas, mas que não se sentem à vontade para interromper a aula. Quando questionada sobre a possibilidade de enviar as perguntas por escrito, uma dessas alunas (estilo de aprendizagem de 1ª ordem) referiu que dessa forma *“perde-se o momento... eu tenho a dúvida naquele momento... se a for fazer mais tarde já não faz muito sentido...”*

Sobre os momentos em que as perguntas são formuladas, três alunos referiram que estas tanto surgem durante as aulas como quando estão a estudar em casa, uma aluna referiu que foi durante as reuniões dos mini-projectos que fez mais perguntas, e dois alunos

afirmaram que, normalmente, lhes surgem mais dúvidas quando estão a estudar sozinhos.

- **Categoria: Instrumentos**

Tal como havíamos feito no 1º semestre do primeiro estudo, englobámos nesta categoria as opiniões dos alunos sobre os instrumentos de que dispunham para a formulação de questões por escrito. Partindo das ideias expressas, criámos três sub-categorias, uma que se refere às suas opiniões gerais sobre os dois instrumentos, noutra incluímos as ideias expressas relativamente ao *software* QQ, e na última sub-categoria considerámos as opiniões dos alunos sobre a Caixa de Questões.

Tabela 5.20. Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (2º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Vantagens dos instrumentos de recolha	<p><i>“(…) dá um jeitão quando estamos em casa e surge uma pergunta... escrevemos e pronto! Assim já não nos esquecemos (...)” (Ana)</i></p> <p><i>“(…) embora eu seja muito faladora [risos] penso que é importante para os meus colegas mais tímidos... assim podem enviar as perguntas por escrito... sem precisarem de falar nas aulas.” (Catarina)</i></p> <p><i>“(…) é uma maneira mais fácil de perguntar (...)” (Marta)</i></p>	9
Caixa de Questões	<p><i>“(…) prefiro a caixa porque não tenho computador em casa e dos daqui estão quase sempre ocupados” (Catarina)</i></p> <p><i>“A caixa... porque é mais fácil... escrevo em casa e depois ponho aqui no dia seguinte” (Ana)</i></p> <p>“</p>	8
Software <Questões em Química>	<p><i>“(…) prefiro o computador porque é... mais rápido... às vezes estou a estudar em casa, e lembro-me de alguma coisa que gostava de saber e não encontro resposta... é só ir ao computador e pronto... até é mais rápido, pode ser que o</i></p>	8

	<p><i>professor assim também veja a pergunta mais depressa!”</i> (Francisco)</p> <p><i>“(…) quando é para as aulas QQ mando quase sempre pelo computador, porque temos que enviar as perguntas até às 5, e assim posso estar em casa a ler e a pesquisar, e consigo enviar até às 5... Se fosse pela caixa tinha que estar na universidade, e muitas vezes as salas estão fechadas...”</i> (Nuno)</p> <p><i>“Pelo computador podemos ver as outras perguntas e as respostas... costumo ir lá muitas vezes (...) já tive algumas dúvidas que esclareci assim (...)”</i> (Joana)</p>	
--	--	--

Nove dos doze alunos entrevistados reconheceram as vantagens dos dois instrumentos disponibilizados para o envio de perguntas por escrito. Os alunos que formularam perguntas evidenciaram a facilidade de utilização dos instrumentos e a possibilidade de poderem enviar as suas perguntas em qualquer altura, sem terem que esperar pelas aulas. Os três alunos que não enviaram perguntas reconheceram, mesmo assim, as mais valias destes instrumentos, referindo-se à possibilidade de formular perguntas de forma discreta.

A Ana e a Catarina, estilos de 1ª e 2ª ordem, respectivamente, revelaram a sua preferência pela caixa de questões, porque não tinham computador em casa, e consideraram que a caixa era um instrumento bastante prático. Outros três alunos (Francisco, Nuno e Daniel) mostraram a sua preferência pelo *software* QQ, por permitir enviar as questões para o professor em qualquer momento, e de forma imediata. A Joana (estilo de aprendizagem de 3ª ordem), apesar de não ter formulado nenhuma pergunta, revelou consultar o *software* QQ frequentemente para poder ler as perguntas dos colegas e respectivas respostas do professor.

- **Categoria: Obstáculos**

Na categoria obstáculos, englobámos os impedimentos referidos que contribuíram para que os alunos tivessem um envolvimento menos activo no projecto. Nesta categoria considerámos dois tipos distintos de obstáculos: o primeiro referente a aspectos cognitivos e o segundo respeitante aos instrumentos disponíveis para o envio de perguntas escritas (Tabela 5.21).

Tabela 5.21. Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (2º semestre 2002-2003).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Cognitivos	<p><i>“Eu não ia perguntar uma coisa qualquer... uma coisa que toda a gente soubesse menos eu...” (Luísa)</i></p> <p><i>“Às vezes é difícil dizer... é difícil explicar e escrever aquilo que não percebemos...” (Ana)</i></p> <p><i>“(...) houve algumas perguntas que escrevi várias vezes, risquei, tornei a escrever, porque não é fácil explicar algumas ideias por escrito... se o professor não perceber eu não vou estar lá ao lado dele para lhe explicar melhor!” (Francisco)</i></p>	9
Instrumentos	<p><i>“Num dia antes de uma aula QQ passei na sala para deixar as folhas das perguntas e a sala estava fechada... tive que mandar pelo computador (...)” (Nuno)</i></p> <p><i>“(...) não sei como é que posso ver as perguntas que os outros fizeram(...)” (Sara)</i></p>	3

Todos os alunos com estilo cognitivo de 1ª e 2ª ordens, com excepção da Catarina, se referiram ao receio que tinham de enviar perguntas que fossem consideradas demasiado simples pelo professor, ou para as quais todos os colegas soubessem as respostas. A Ana e o Francisco referiram-se, ainda, às dificuldades que sentiram em colocar, por escrito, as suas dúvidas.

Três dos doze alunos entrevistados, referiram, ainda, que tiveram algumas dificuldades relacionadas com os instrumentos disponibilizados para enviarem as suas perguntas por escrito: um deles não conseguiu deixar as perguntas na caixa de questões, já que a sala onde esta se encontrava estava fechada, e dois alunos não conseguiram ver as perguntas feitas pelos colegas através do *software* QQ.

– Estilos de aprendizagem

As entrevistas tiveram também como objectivo consolidar, ou não, os estilos de aprendizagem dos alunos anteriormente identificados através do LSI. Assim, analisámos o discurso de cada aluno durante a entrevista com o intuito de identificar aspectos relevantes para a caracterização do seu estilo de aprendizagem. Na Tabela 5.22 apresentamos algumas evidências de cada estilo de aprendizagem retiradas das entrevistas.

Tabela 5.22. Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (2º semestre 2002-2003).

Estilo de aprendizagem	Evidência do estilo de aprendizagem – resposta do aluno	Nº de alunos
1ª ordem	<p><i>“Eu não gosto muito das teórico-práticas... gosto mais das outras disciplinas... são mais... mais fáceis” (Luísa)</i></p> <p><i>“Eu gostei do trabalho de grupo [mini-projecto]... acho que o cartaz ficou bonito com aquelas fotografias!” (Ana)</i></p>	4
2ª ordem	<p><i>“Gosto das aulas teóricas, mas das que eu gosto mais é das QQ (...) gosto de pesquisar sobre o tema que o professor dá para depois fazer perguntas” (Nuno)</i></p> <p><i>“As aulas práticas são mais interessantes! Poder ver no laboratório o que é que se pode fazer com o que aprendemos nas teóricas... claro que umas sem as outras não fazem sentido...” (Lisa)</i></p>	4
3ª ordem	<i>“Gosto muito das aulas-conferência... pelo tipo de aula... pelos temas... não são triviais... E, claro, gostei muito do mini-projecto,</i>	4

	<p><i>embora devesse ter trabalhado mais do que aquilo que trabalhei... os meus colegas recolheram a informação toda... só depois é que eu comecei a trabalhar... fiz o mais fácil... acho eu!” (Daniel)</i></p> <p><i>“Gosto mais das aulas-conferência porque vão além do programa da disciplina, e assim acabam por... me desafiar! Talvez prefira estas aulas porque tive Química no Secundário... e não acho que seja uma disciplina difícil... A verdade é que até agora tudo o que está a ser dado já tinha sido tratado no Secundário... é apenas lembrar... Mas as aulas-conferência fazem a diferença porque... tratam de assuntos menos... comuns... mais interessantes... apatecíveis!” (Francisco)</i></p>	
--	---	--

Os quatro alunos que, através do LSI, demonstraram ter um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, confirmaram esta característica durante a entrevista, revelando ter os quatro modos de aprendizagem igualmente desenvolvidos. Mostraram ser alunos que ponderam as suas atitudes e decisões, quer a nível a nível pessoal, quer a nível do seu modo de aprendizagem. Por exemplo, a decisão de participar ou não no desenvolvimento de um mini-projecto não foi tomada de ânimo leve, mas foi uma decisão ponderada por todos eles. São também alunos que tentaram perceber as razões que levaram o professor a optar por determinadas estratégias de ensino e, por vezes, intuitivamente, acabaram por se aperceber de aspectos importantes:

“António: Eu sei que alguns dos meus colegas não gostam muitos dos problemas das TP’s, mas eu entendo o professor... Resolver aqueles exercícios do costume acaba por ser muito... falta-me a palavra... fácil... mecânico... muitas vezes eles nem sabem o porquê de ser assim, mas fazem porque já perceberam que é sempre assim (...) Nas aulas de Química é diferente... o professor quer-nos pôr a pensar com aqueles problemas...

Entrevistadora: Usou as palavras ‘problema’ e ‘exercício’ para se referir a duas situações diferentes. Foi de propósito?

António: Não! Não, não foi... mas, se calhar, são mesmo diferentes... Será?”

Como já havia acontecido no 1º semestre, os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem revelaram uma preferência vincada por um dos modos de aprendizagem, não aderindo, com facilidade, a outro tipo de estratégias propostas pelo professor.

No que diz respeito às suas preferências, os alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem mostraram ser mais flexíveis do que os alunos com um estilo de 1ª ordem, embora ainda não tenham atingido a fase de integração. Um destes alunos (Nuno), parece encontrar-se já próximo desta fase, enquanto que os outros 3 alunos se situam algures entre a aquisição e a integração.

5. 4. Epílogo

Partindo da Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) (Kolb et al., 2001; Mainemelis et al., 2002) foram definidas três categorias de perguntas: aquisição, especialização e integração. A análise dos estilos de aprendizagem dos alunos, assim como as perguntas formuladas pelos mesmos, em situações diversificadas, permitiram-nos estabelecer uma relação entre estes dois aspectos.

As principais conclusões que podem ser tiradas deste primeiro estudo são as seguintes:

- 1) quando são criadas condições adequadas (estratégias e instrumentos) e se gera um ambiente de confiança entre os alunos e o professor, os alunos formulam, de facto, questões (Pedrosa de Jesus, 1991; Watts, Goul, et al., 1997);
- 2) geralmente, os alunos sentem-se mais à vontade para expor as suas dúvidas em aulas com menos alunos (van der Meij, 1994), neste caso durante os mini-projectos e nas aulas teórico-práticas;
- 3) ambientes com menos alunos facilitam a expressão de perguntas orais;
- 4) os mini-projectos revelaram desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da postura questionadora dos alunos, tanto nas sessões

dedicadas ao desenvolvimento dos projectos, como noutro tipo de estratégias – efeito “bola de neve”;

- 5) independentemente do seu estilo de aprendizagem, as perguntas orais são maioritariamente de aquisição;
- 6) as questões de integração foram sempre formuladas por escrito;
- 7) os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formulam, fundamentalmente, perguntas orais de aquisição, não formulando questões de integração;
- 8) os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem são, normalmente, menos reflexivos a colocar as suas perguntas e têm, frequentemente, receio de que as suas perguntas sejam consideradas demasiado “simples”;
- 9) os alunos que apresentam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem caracterizam-se por terem a capacidade de formular perguntas de aquisição, especialização e integração, embora formulem, fundamentalmente, perguntas de aquisição e de especialização. Oralmente fazem mais perguntas de aquisição, enquanto que a maioria das questões escritas recai na especialização;
- 10) os alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª e 3ª ordens demonstraram a capacidade de formular todos os tipos de perguntas, embora, proporcionalmente, formulem mais questões de integração e menos perguntas de aquisição;
- 11) os alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem tendem a procurar uma resposta para as suas questões, e apenas enviam essas questões para o professor se não encontrarem uma resposta que os satisfaça;
- 12) os alunos na fase de integração reflectem sobre as decisões e opções do professor, tentando perceber os seus objectivos.

Dado o número elevado de perguntas formuladas durante as reuniões dos mini-projectos, e dado o papel fundamental que esta estratégia desempenhou durante o primeiro estudo, pareceu-nos adequado aprofundar a sua análise no estudo seguinte. Pareceu-nos igualmente importante criar situações específicas que nos permitissem analisar de forma mais profunda o tipo de perguntas formuladas por alunos com diferentes estilos de aprendizagem, bem como tentar perceber o tipo de raciocínio subjacente à formulação dessas perguntas.

Por fim, pareceu-nos importante tentar articular as estratégias de ensino e de aprendizagem com as metodologias de avaliação, aspecto que foi explorado no designado Segundo Estudo, que apresentamos no Capítulo seguinte.

CAPÍTULO 6

SEGUNDO ESTUDO

As questões dos alunos, o desenvolvimento dos estilos e das abordagens à aprendizagem – sua relevância na avaliação.

6.1. Introdução

Os resultados do primeiro estudo permitiram-nos inferir uma relação entre os diferentes estilos de aprendizagem (1ª, 2ª e 3ª ordens) e as categorias de perguntas que havíamos definido: aquisição, especialização e integração. Com o estudo seguinte, que designámos de segundo estudo, pretendíamos encontrar outras evidências que nos permitissem confirmar esta relação. Tal como nos anteriores, o estudo decorreu durante um ano lectivo, 2003-2004. Durante o 1º semestre mantiveram-se as estratégias já utilizadas durante o estudo-piloto e o primeiro estudo, ainda que com ligeiras alterações. No 2º semestre, além da observação de todas as aulas de Química e consequente recolha de perguntas orais e escritas, foram também desenvolvidas novas estratégias, tais como: situações-problema experimentais e escritas, acompanhamento das reuniões de trabalho de um grupo de mini-projecto e implementação de situações-problema na avaliação. Estas estratégias tinham como principais objectivos fomentar o questionamento dos alunos e obter mais informações sobre os seus estilos de aprendizagem (estilos de aprendizagem segundo Kolb e abordagens à aprendizagem).

6.2. Caracterização da amostra

Como referimos, o segundo estudo decorreu durante o ano lectivo 2003-2004 e foi realizado com uma turma teórica durante o primeiro semestre, e outra no segundo. Enquanto alguns alunos acompanharam o projecto “Questões em Química” ao longo de todo o ano lectivo, outros, ao mudarem de turma no 2º semestre, abandonaram o

projecto. Um segundo grupo contactou com o projecto, pela primeira vez, apenas durante o 2º semestre. O professor destas turmas teóricas foi o mesmo com quem já havíamos realizado o estudo-piloto e o primeiro estudo. Durante o ano lectivo 2003-2004, estiveram envolvidos no projecto “Questões em Química” 216 alunos, 114 no primeiro semestre e 102 no segundo.

A média de idades dos alunos era de 19 anos, e aproximadamente 90% destes alunos frequentavam o ensino superior pela primeira vez. A maior parte dos alunos frequentava os cursos de Engenharia do Ambiente, Engenharia Química, Física e Ensino de Física e Química.

6.3. 1º Semestre

6.3.1. Descrição da experiência

Nas primeiras aulas teóricas e teórica-práticas, o professor apresentou o projecto aos alunos, tendo distribuído o desdobrável “Projecto Questões em Química” (Apêndice F). Referiu, ainda, os instrumentos de que os alunos dispunham para enviar as suas questões. Foi também mencionada, de forma breve, a contribuição positiva que a participação no projecto poderia ter na classificação final. Durante estas aulas foram, também, distribuídos os nomes de utilizador e as senhas para que todos os alunos pudessem ter acesso ao *software* “Questões em Química”, e distribuído o manual de utilização do referido *software* (Apêndice G).

No 1º semestre foram utilizadas as mesmas estratégias que haviam sido já desenvolvidas durante os estudos anteriores, embora as aulas teórico-práticas tenham sofrido algumas alterações no que diz respeito à formulação e apresentação dos casos para estudo, como se pode ver pelo exemplo que a seguir se apresenta.

No ano lectivo 2003-2004, foram apresentadas informações mais específicas do que no ano lectivo anterior, para o caso para estudo sobre a estrutura da água, de modo a orientar melhor os alunos na sua resolução. Na Figura 6.1 apresenta-se o caso para estudo apresentado aos alunos no 1º semestre do ano lectivo 2003-2004, e na Figura 6.2 o mesmo caso para estudo no ano lectivo 2002-2003.

Caso para Estudo Nº 1
A estrutura da molécula H₂O

Considerar a molécula H₂O e as moléculas CH₄, NH₃ e HF. Por consulta de um manual de dados, reunir os dados relevantes para o estudo comparativo e a análise das propriedades destas moléculas segundo as seguintes alíneas:

- a) fórmulas de estrutura de pares de electrões;*
- b) geometrias moleculares;*
- c) momentos dipolares;*
- d) energias de ligações;*
- e) estados físicos do metano, amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio, à pressão normal (1 atm) e à temperatura ambiente (298 K);*
- f) pontos de ebulição normais do metano, amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio.*

a) Considerar as seguintes moléculas: CH₄, NH₃, H₂O e HF. Quanto ao número total de electrões e ao número de electrões de valência, qual a característica que lhes é comum?
Construir uma tabela contendo o número de pares de electrões *ligantes*, o número de pares de electrões *não-ligantes* e o número *total* de pares de electrões, nestas moléculas. Qual o número total de pares de electrões à volta de cada um dos átomos do segundo período (C, N, O, F) nestas moléculas? E noutros períodos do Quadro Periódico (ver QP no manual de dados)? Que tendência geral emerge destes valores? Interpretar.

b) Considerar as moléculas CH₄, NH₃ e H₂O. Construir uma tabela contendo os valores dos ângulos HXH (consultar o manual de dados). Que tendência emerge dos valores destes ângulos? Interpretar.
O valor do ângulo HCH na molécula de metano dispensa a consulta do manual de dados. Porque? Como se designa genericamente um ângulo com este valor? Tente inscrever um tetraedro regular (por exemplo, a molécula CH₄) num cubo. Como calcular o valor do ângulo HCH? Que valor obtém?
Entre o ângulo tetraédrico e o ângulo recto (90°), qual destes deverá servir de referência (termo de comparação) para explicar os ângulos de ligações nas moléculas NH₃ e H₂O? E nas moléculas H₂S, H₂Se e H₂Te? Qual a característica estrutural comum às moléculas H₂O, H₂S, H₂Se e H₂Te?

c) Considerar os momentos dipolares de CH₄, NH₃, H₂O e HF (consultar manual de dados). Por que razão a molécula CH₄ tem momento dipolar nulo, embora as ligações CH tenham momento dipolar significativo (C e H têm electronegatividades diferentes; consultar manual de dados)?
Quais são as condições para que uma molécula possua momento dipolar? Aplicar a moléculas com e sem momento dipolar significativo (consultar manual de dados).
Em que condições uma determinada ligação covalente está associada a um momento dipolar significativo? Explicar. Por exemplo, entre as moléculas diatómicas obtidas a partir dos átomos H, F, Cl, Br e I, quais as que possuem momento dipolar significativo? Porque?

d) Considerar as energias das ligações das moléculas HF, HCl, HBr e HI. Existirá alguma relação entre estes valores e as respectivas diferenças de electronegatividades (consultar manual de dados). Qual é?
Como se deve interpretar? Por que razão foram escolhidas moléculas semelhantes, neste caso, moléculas diatómicas com um átomo H e um átomo pesado de determinado grupo do Quadro Periódico?
Considerar as energias das ligações nas moléculas CH₄, NH₃, H₂O e HF. Existirá alguma relação entre estes valores e as respectivas diferenças de electronegatividades (consultar manual de dados).
Comentar.

e) Que dados deverão ser coligidos para determinação dos estados físicos do metano, amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio, à pressão normal (1 atm) e à temperatura ambiente (298 K)?

f) Que é o ponto de ebulição normal de uma substância? Considerar os pontos de ebulição normais dos compostos binários contendo hidrogénio, do grupo do carbono (CH₄, SiH₄, GeH₄ e SnH₄) e do grupo do oxigénio (H₂O, H₂S, H₂Se e H₂Te). Fazer um gráfico em que os pontos de ebulição normais destes compostos sejam apresentados em função do período do Quadro Periódico, relativo ao átomo mais pesado nestes compostos. Descortinar tendências nas variações observadas, interpretando-as.

Aulas teórico-práticas de Química I (T1A, B, C, D) e Química Básica (T7A, B, C) – 2003/2004 – Prof. José Teixeira Dias

Figura 6.1. Caso para Estudo Nº1 (ano lectivo 2003-2004).

Caso para Estudo Nº 1
A estrutura da molécula H₂O

Considerar a molécula H₂O e as moléculas CH₄, NH₃ e HF. Por consulta de um manual de dados, reunir os dados relevantes para o estudo comparativo e a análise das propriedades destas moléculas segundo as seguintes alíneas:

- a) fórmulas de estrutura de pares de electrões;
- b) geometrias moleculares;
- c) momentos dipolares;
- d) energias de ligações;
- e) estados físicos do metano, amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio, à pressão normal (1 atm) e à temperatura ambiente (298 K);
- f) pontos de ebulição normais do metano, amoníaco, água e fluoreto de hidrogénio.

Figura 6.2. Caso para Estudo Nº1 (ano lectivo 2002-2003).

Para além desta mudança, foram também implementadas *pausas*, isto é, períodos de silêncio, durante as aulas teóricas. Estas pausas, de 3 a 5 minutos, tinham como objectivo a reflexão (isoladamente ou em grupo) sobre os conteúdos da aula, e a posterior formulação de questões orais ou escritas. Esta estratégia tinha sido já utilizada por Pedrosa de Jesus (1991), no estudo que realizou com alunos do 8º e 9º anos de escolaridade, de Física e Química, com resultados muito positivos. Havia que testá-la com alunos maduros, neste caso do 1º ano universitário.

Durante o 1º semestre do segundo estudo foram ainda proferidas duas aulas-conferência: “Ligação de oxigénio à hemoglobina: uma manifestação de cooperatividade” e “Como desvendar a estrutura dos cristais? O difractograma de raios-X do DNA”, e leccionada uma aula QQ cujo tema, como já referimos anteriormente, foi a secção “*Unnatural Life*” do livro *Matter and Change* de Jones & Atkins (1999, pp. 772-773).

6.3.2. Identificação dos estilos de aprendizagem

No final do semestre, 114 alunos preencheram o Questionário sobre Estilos de Aprendizagem (Kolb, 1999). Cinco alunos não responderam a todos os itens, pelo que

estes questionários não foram considerados válidos. Assim, procedemos à análise dos 109 questionários restantes. Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 6.1:

Tabela 6.1. Estilos de aprendizagem dos alunos de Química I (1º semestre 2003-2004).

Estilo de aprendizagem	% de alunos
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	45
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	50
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	5

Estes resultados revelam que metade dos alunos que responderam ao questionário possuíam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, ou seja, estes alunos apresentavam 3 dos 4 modos de aprendizagem (experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstracta e experimentação activa) desenvolvidos, enquanto que o quarto modo se encontrava ainda sub-desenvolvido. Apenas 5% dos alunos mostrou possuir um estilo de aprendizagem equilibrado, em que os quatro modos de aprendizagem se encontravam igualmente desenvolvidos. Os restantes 45% revelaram uma preferência clara por dois dos modos de aprendizagem, possuindo, assim, um estilo de aprendizagem de 1ª ordem (adaptativo, divergente, assimilador ou convergente).

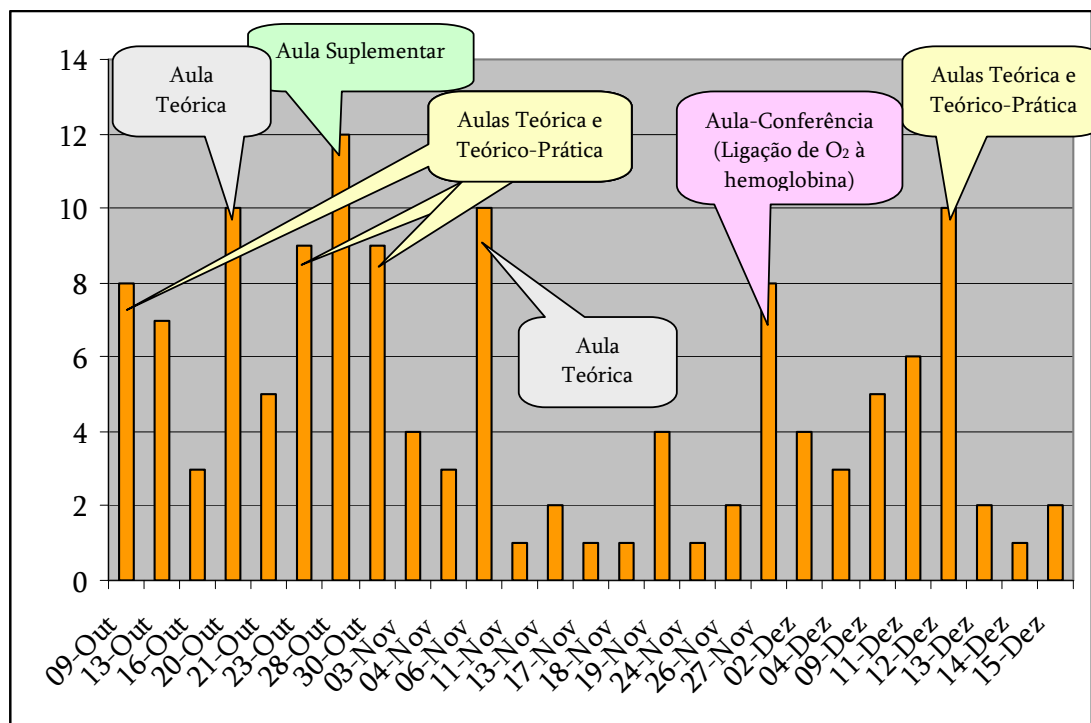
6.3.3. Perguntas escritas e orais dos alunos

Durante o 1º semestre do ano lectivo 2003-2004, além das perguntas enviadas através do *software* “Questões em Química” e das caixas de questões, os alunos formularam também perguntas orais durante as aulas. Todas estas perguntas foram registadas pela investigadora, que esteve presente em todas as aulas de Química I e, tal como havia acontecido no 2º semestre do Primeiro Estudo, foram consideradas para análise.

A distribuição das perguntas (orais e escritas) ao longo do semestre foi irregular. Apresentamo-la, no Gráfico 6.1, assim como às estratégias que estiveram na origem de um maior número de perguntas em determinados dias. Em alguns destes dias aparecem

associadas as aulas teóricas e teórico-práticas, por terem decorrido no mesmo dia, e ambas as estratégias terem originado perguntas.

Gráfico 6.1. Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos ao longo 1º semestre do segundo estudo (2003-2004).



Apesar dos alunos terem formulado perguntas ao longo de todo o semestre, o seu número em determinados dias é bastante mais elevado que noutros. O dia 28 de Outubro, por exemplo, foi aquele em que foram formuladas mais perguntas (12). Neste dia decorreu uma aula suplementar em que os alunos tiveram oportunidade de colocar as dúvidas que tinham para o teste do dia seguinte. A 12 de Dezembro, véspera do segundo teste, foram formuladas, durante as aulas teórica e teórico-prática, 10 perguntas. Também nos dias 20 de Outubro e 6 de Novembro foram formuladas 10 perguntas, tendo estas tido origem em assuntos abordados nas aulas teóricas. Na realidade, aproximadamente 39% das perguntas foram formuladas a propósito das aulas

teóricas, 35% no âmbito das aulas teórico-práticas e 18% durante as aulas suplementares.

Um aspecto que importa salientar é o elevado número de perguntas orais (99) formuladas durante este semestre. Recordemos que durante o estudo-piloto os alunos não formularam perguntas orais, o mesmo tendo acontecido durante o primeiro semestre do primeiro estudo.

Na Tabela 6.2. apresentamos o número de perguntas escritas e orais formuladas pelos alunos a propósito de cada tipo de aula/estratégia implementada pelo professor.

Tabela 6.2. Número de perguntas escritas e orais por tipo de aula (1º semestre 2003-2004).

Tipo de aula	Perguntas escritas	Perguntas orais	Total
Teórica	25	26	51
Teórico-Prática	1	45	46
Prática	4	0	4
Aula QQ	4	0	4
Aula-conferência	0	4	4
Aula Suplementar	0	24	24
Total	34	99	133

Como já referimos anteriormente, foram as aulas teóricas que deram origem a um maior número de perguntas. A este facto não terão sido alheias as pausas para reflexão implementadas. Foram também as aulas teóricas que promoveram um maior número de perguntas escritas (25).

Durante as aulas teórico-práticas foram colocadas 45 perguntas orais. Aparentemente, a estrutura mais detalhada e orientada dos casos para estudo, terá contribuído para a formulação de um número mais elevado deste tipo de perguntas.

Nas aulas suplementares só foram levantadas perguntas orais, tendo os alunos aproveitado estas aulas para esclarecer as suas dúvidas. De salientar, por exemplo, a aula do dia 28 de Outubro (última aula antes do primeiro teste) em que foram colocadas 12 perguntas.

Comparativamente com os estudos anteriores, o número de perguntas escritas é bastante mais baixo. No entanto, o número de perguntas orais nunca tinha sido tão elevado, sobretudo se considerarmos que este estava a ser o primeiro contacto dos alunos com o projecto “Questões em Química”. Recordemos que durante todo o estudo-piloto não foram formuladas perguntas orais, e que no 1º semestre do primeiro estudo também não. Aparentemente, o incentivo constante do professor ao questionamento dos alunos, assim como o tipo de estratégias implementadas e aperfeiçoadas (pausas nas aulas teóricas e casos para estudo mais estruturados e pormenorizados) parecem estar na origem do número de perguntas orais formuladas (99). Por outro lado, as vivências e os relatos dos alunos que no ano anterior tinham frequentado as disciplinas de Química com o mesmo professor podem também ter facilitado o envolvimento dos novos alunos com o projecto, e poderá também explicar o número de perguntas orais formuladas durante o 1º semestre do segundo estudo. Por outro lado, o maior à vontade dos alunos para formular perguntas orais poderá ter sido uma das razões para o número mais reduzido de perguntas escritas (34).

6.3.3.1. Categorização das perguntas

Das 133 perguntas formuladas pelos alunos, apenas 8 não correspondem a nenhuma das categorias definidas (aquisição, especialização e integração). Foram perguntas em que os alunos tentaram esclarecer dúvidas que não estavam directamente relacionadas com os conteúdos da disciplina, mas que tinham a ver, por exemplo, com a gestão do trabalho a desenvolver:

As questões para a aula QQ devem incidir apenas no texto que o professor recomendou?

Quais são os conteúdos que saem no teste?

Para efeitos da categorização definida considerámos as restantes 125 perguntas, das quais apresentamos alguns exemplos no Quadro 6.1 e cuja distribuição pelas três categorias se encontra na Tabela 6.3. No Anexo 7 podem ser consultadas todas as perguntas, orais e escritas, formuladas durante o 1º semestre do segundo estudo.

Quadro 6.1. Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a categorização definida (1º semestre 2003-2004).

Categoria	Perguntas escritas	Perguntas orais
Aquisição	<i>O que é a tensão superficial?</i>	<i>Os dois pares de electrões no oxigénio que não entram na ligação são não ligantes ou anti-ligantes?</i>
Especialização	<i>Se se for adicionando cloreto de sódio a uma solução de detergente este torna-se mais viscoso. Mas se se continuar a adicionar NaCl a solução volta a ficar menos viscosa. Porquê?</i>	<i>Por que razão no metanol, o grupo metilo não dá origem a ligações de hidrogénio?</i>
Integração	<i>De acordo com o manual adoptado, "Chemistry: Molecules, Matter and Change", no caso de estudo nº 16, "Unnatural Life" "Nós (humanos) somos um exemplo de um sistema com entropia muito baixa." A entropia molar a 25°C de benzeno, etanol e água, é, respectivamente, 173.3 160.7 e 69.9 J/(K.mol). Sabemos que a percentagem de água no corpo humano é cerca de 70%. A baixa entropia relativa da água justifica, em parte, a baixa entropia do corpo humano?</i>	Não foram formuladas questões deste tipo

Tabela 6.3. Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (1º semestre 2003-2004).

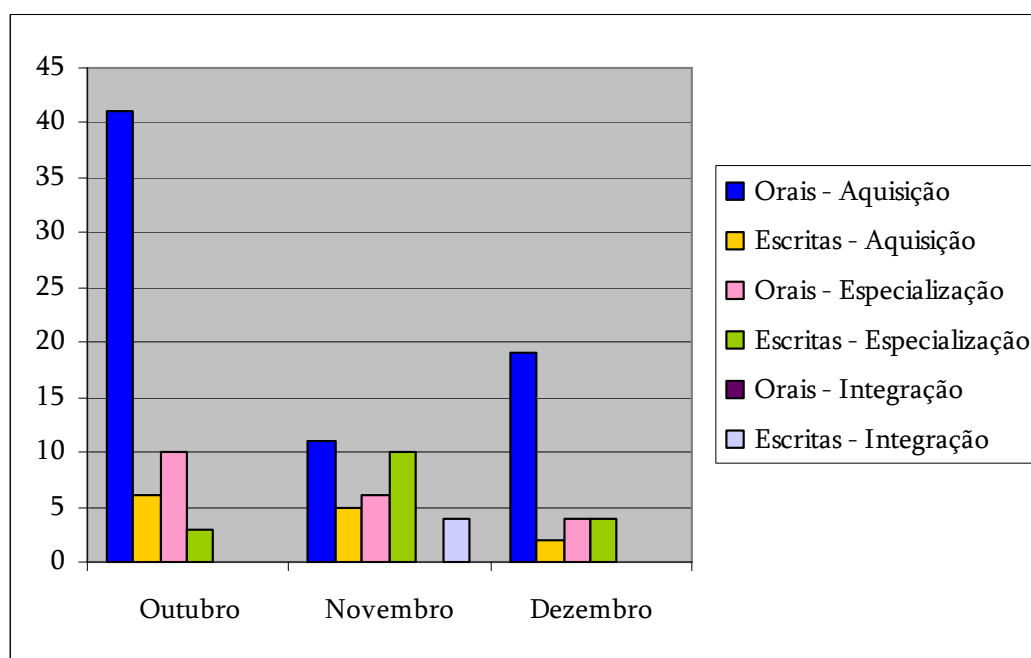
Categoria	Número total (percentagem) de perguntas	Número de perguntas escritas	Número de perguntas orais
Aquisição	84 (67%)	13	71
Especialização	37 (30%)	17	20
Integração	4 (3%)	4	0
	125 (100%)	34	91

A maioria das perguntas formuladas foi de aquisição (67%), a que se seguem as questões de especialização (30%) e as de integração, que correspondem apenas a 3% do total de perguntas formuladas.

Relativamente às perguntas escritas, verificamos que 17 das 34 formuladas são de especialização, 13 de aquisição e 4 de integração. As perguntas orais distribuem-se apenas pelas categorias de aquisição (71) e de especialização (20). Como já havia acontecido no 2º semestre do primeiro estudo, não foi formulada nenhuma questão oral de integração. Confirma-se, mais uma vez, que, apesar das estratégias implementadas, o ritmo das aulas não favorece a reflexão durante as aulas, sendo as questões de integração formuladas por escrito e, normalmente, quando os alunos estão a estudar em casa.

No Gráfico 6.2 encontramos a distribuição das perguntas ao longo do semestre.

Verificamos que, tal como no primeiro estudo, as perguntas mais formuladas em todos os meses foram as orais de aquisição. Outubro foi o mês em que foram formuladas mais perguntas (63), sendo a maior parte de aquisição. Em Novembro e Dezembro o número de perguntas de aquisição orais decresce, e aumenta o número de perguntas escritas de especialização. As 4 questões de integração enviadas durante este semestre foram formuladas em Novembro, e a propósito de uma aula QQ, como podemos ver na Tabela 6.4. Aliás, estas 4 questões foram todas enviadas pelo mesmo aluno e formuladas para a única aula QQ que decorreu durante o semestre.

Gráfico 6.2. Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (1º semestre 2003-2004).**Tabela 6.4. Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (1º semestre 2003-2004).**

	Aquisição		Especialização		Integração		Total
	Oral	Escrita	Oral	Escrita	Oral	Escrita	
Teórica	19	11	6	14	0	0	50 (40%)
Teórico-prática	35	0	8	1	0	0	44 (35%)
QQ	0	0	0	0	0	4	4 (3%)
Prática	0	2	0	2	0	0	4 (3%)
Conferência	3	0	1	0	0	0	4 (3%)
Suplementar	14	0	5	0	0	0	19 (16%)
Total	71	13	20	17	0	4	125 (100%)

Como já havíamos referido anteriormente, as situações que deram origem a um número mais elevado de perguntas foram as aulas teóricas, teórico-práticas e aulas suplementares. As aulas teórico-práticas deram origem a 44 perguntas, sendo 43 delas orais. Como já referimos, a nova estruturação dos casos para estudo parece ter

incentivado a formulação de perguntas, ainda que grande parte delas tenha sido de baixo nível cognitivo (35 perguntas de aquisição num total de 44).

Das 30 perguntas de aquisição, formuladas a propósito das aulas teóricas, 19 são orais e 11 escritas. Já no que se refere às questões de especialização, formuladas nas mesmas aulas, apenas 6 são orais e 14 escritas. A escrita parece favorecer a formulação de perguntas de nível cognitivo mais elevado, tal como temos defendido. O facto das 4 questões de integração formuladas durante este semestre terem sido enviadas através do *software* QQ vem reforçar esta ideia.

6.3.4. Relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem

Depois de realizada a análise às perguntas escritas e orais e aos estilos de aprendizagem, procurou-se, mais uma vez, a relação entre ambos. Dos 109 alunos que responderam correctamente ao questionário, apenas 42 formularam perguntas ao longo do semestre. Na Tabela 6.5 apresenta-se a distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem durante o 1º semestre do ano lectivo 2003-2004.

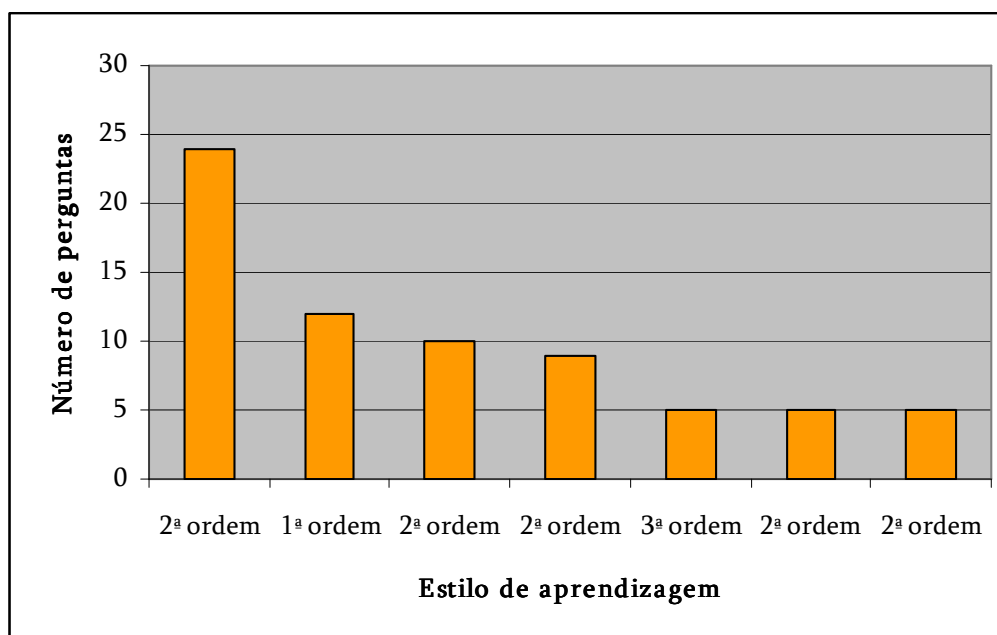
Tabela 6.5. Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 1º semestre 2003-2004).

Estilo de aprendizagem	Amostra total (n=109)	Alunos que formularam perguntas (n=42)
1ª ordem	49 (45%)	20 (49%)
2ª ordem	55 (50%)	20 (49%)
3ª ordem	5 (5%)	1 (2%)

A Tabela 6.5 mostra que na amostra total (n=109) a distribuição dos alunos pelos diferentes estilos de aprendizagem é semelhante à da amostra daqueles que formularam perguntas (n=42).

Considerando os 7 alunos que formularam mais perguntas ao longo do semestre, verificamos que 5 apresentam um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, 1 um estilo de 1ª ordem, e o outro aluno possui um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, como podemos verificar no Gráfico 6.3.

Gráfico 6.3. Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 7 alunos mais questionadores (1º semestre 2003-2004).



Dos 7 alunos “mais questionadores” todos formularam perguntas orais, excepto o aluno que apresenta um estilo de aprendizagem de 3ª ordem. Este aluno formulou 5 questões: 4 de integração e uma de especialização, todas enviadas através do *software* QQ. Um dos alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem formulou apenas perguntas orais. Os restantes 5 alunos colocaram perguntas na aula, oralmente, e enviaram, pelo menos uma pergunta escrita para o professor. O aluno que formulou mais perguntas (24) formulou 23 oralmente, sendo 18 de aquisição. A única questão escrita que enviou foi de especialização, o que mais uma vez confirma a relação entre a escrita e o nível cognitivo da pergunta. A aluna com um estilo de 1ª ordem formulou 12 perguntas: 10

orais e 2 escritas. Uma das perguntas escritas recai na especialização, sendo todas as outras perguntas de aquisição.

Relacionando as diferentes categorias de perguntas com os estilos de aprendizagem, obtemos os resultados expressos na Tabela 6.6.

Os alunos que apresentam um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam maioritariamente perguntas orais de aquisição, tendo formulado apenas uma questão de especialização e nenhuma de integração. Os alunos com estilo de 2ª ordem também formularam mais perguntas orais de aquisição (37), às quais se seguiram as questões de especialização (33): 18 orais e 15 escritas. Não formularam qualquer questão de integração. Na amostra de alunos que formularam perguntas existe apenas um aluno com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem. Este aluno não formulou perguntas de aquisição, tendo formulado uma de especialização e 4 de integração. Todas as suas questões foram enviadas por escrito, o que, mais uma vez, reforça a relação entre a escrita e o nível cognitivo das questões.

Tabela 6.6. Número e tipo de perguntas orais e escritas e sua relação com o estilo de aprendizagem (1º semestre 2003-2004).

	Aquisição		Especialização		Integração	
	Orais	Escritas	Orais	Escritas	Orais	Escritas
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	34	8	0	1	0	0
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	37	7	18	15	0	0
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	0	0	0	1	0	4

Os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª e 2ª ordens, tendem a formular maioritariamente perguntas orais de aquisição. No entanto, os alunos com estilo de 1ª

ordem formulam poucas ou nenhuma questão de especialização, não acontecendo o mesmo com os alunos com um estilo de 2ª ordem. Por nesta amostra existir apenas um aluno com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, não nos parece que os resultados obtidos para este estilo se possam considerar representativos.

6.4. 2º Semestre

Durante o 2º semestre mantiveram-se as estratégias implementadas no primeiro. Foram proferidas três aulas-conferência, cujos temas foram “Origem dos núcleos atômicos”, “Nanomateriais” e “Reacções oscilantes”. Foram também leccionadas duas aulas “Questões em Química”, a primeira sobre “Chuvas Ácidas” e a segunda sobre “Cinética Química”.

Tal como havia acontecido no 2º semestre do primeiro estudo, também no 2º semestre do segundo estudo foram desenvolvidos mini-projectos, continuando a ser uma actividade de carácter facultativo. Mais adiante, na secção 6.4.4, iremos abordar, de forma mais detalhada, esta estratégia.

Durante o segundo semestre foram ainda dinamizadas novas estratégias promotoras do questionamento dos alunos (situações-problema escritas e experimentais), que serão abordadas na secção 6.4.5 deste Capítulo. As perguntas levantadas no âmbito destas duas estratégias não foram consideradas na análise global das perguntas orais e escritas formuladas durante o semestre, dado que algumas destas estratégias envolveram um grupo muito limitado de alunos e tiveram objectivos muito específicos, que abordaremos mais adiante.

No âmbito deste estudo foram ainda entrevistados 12 alunos seleccionados de acordo com os mesmos critérios utilizados no primeiro estudo, isto é, os seus estilos de aprendizagem e o terem ou não formulado perguntas durante o semestre. Apesar de não

constituir um critério principal de selecção dos alunos, foi ainda tida em conta a participação dos alunos nos mini-projectos e nas situações-problema experimentais.

6.4.1. Identificação dos estilos de aprendizagem

Como parte dos alunos da turma com que trabalhámos durante o 2º semestre não tinham pertencido à nossa turma no 1º semestre, revelou-se essencial ministrar, mais uma vez, o questionário sobre estilos de aprendizagem (LSI). O questionário foi preenchido durante as aulas teórico-práticas e responderam 102 alunos. Quatro dos questionários foram considerados inválidos, porque os alunos não responderam a todos os itens, ou porque preencheram o questionário de forma incorrecta. Assim, considerámos 98 questionários para análise, e os resultados obtidos estão expressos na Tabela 6.7.

Tabela 6.7. Estilos de aprendizagem dos alunos de Química II (2º semestre 2003-2004).

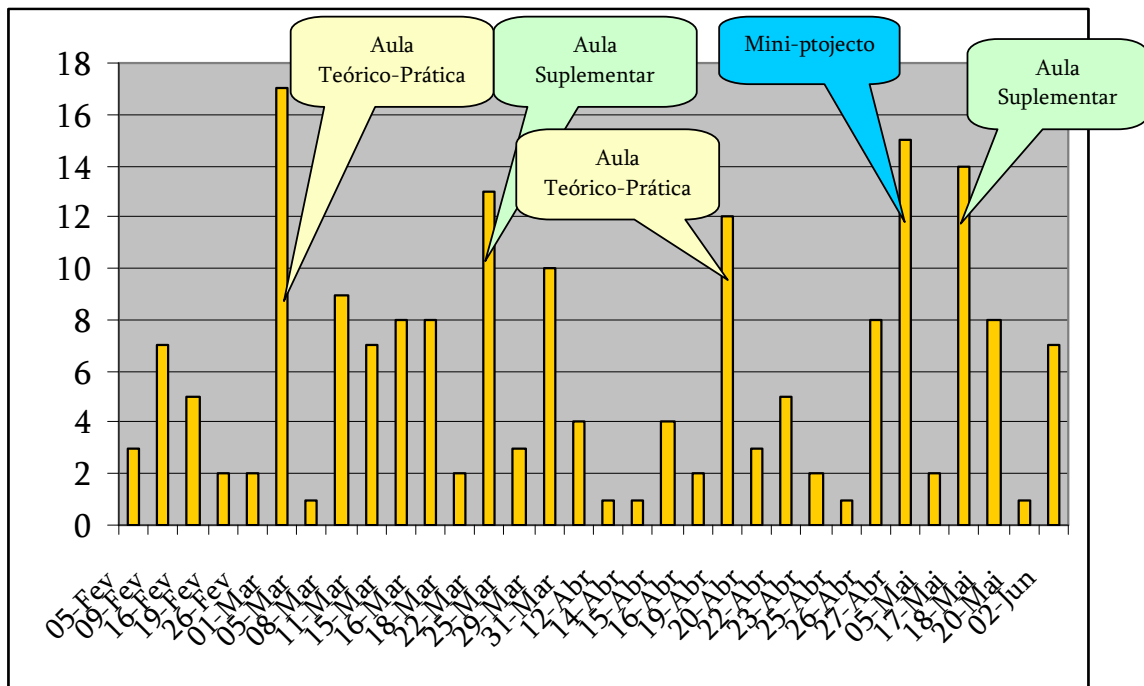
Estilo de aprendizagem	% de alunos
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	43
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	50
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	7

Cinquenta por cento dos alunos demonstrou possuir um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, em que três dos quatro modos de aprendizagem se encontram desenvolvidos, enquanto que o modo restante está ainda pouco desenvolvido. Apenas 7% dos alunos revelou ter um estilo de aprendizagem equilibrado, em que os dois modos de percepção e os dois modos de processamento da informação se encontram igualmente desenvolvidos. Os restantes 43% dos alunos apresentaram um estilo de 1ª ordem, utilizando preferencialmente dois modos de aprendizagem.

6.4.2. Perguntas escritas e orais dos alunos

No seguimento do que havia acontecido no semestre anterior, também neste os alunos formularam perguntas orais e escritas. No Gráfico 6.4 apresenta-se a distribuição do número de perguntas (orais e escritas) formuladas no decurso do 2º semestre do segundo estudo, indicando-se as estratégias conducentes a um número mais elevado de perguntas, em determinados dias.

Gráfico 6.4. Distribuição das perguntas (escritas e orais) formuladas pelos alunos, ao longo 2º semestre do segundo estudo (2003-2004).



Apesar dos alunos terem formulado perguntas de uma forma regular ao longo do semestre, são também evidentes vários picos. Tal como já havia acontecido nos estudos anteriores, estes picos devem-se à implementação de estratégias específicas, nomeadamente, resolução de casos para estudo nas aulas teórico-práticas, reuniões de mini-projecto e esclarecimento de dúvidas nas aulas suplementares. Na verdade, dois

dos dias em que foram formuladas mais perguntas (22 de Março e 17 de Maio) antecederam os testes de Química, tendo os alunos aproveitado para colocar as suas dúvidas nas aulas suplementares, que foram leccionadas nestes dois dias. Na continuidade do que já havia acontecido no primeiro estudo, as aulas teórico-práticas continuaram a originar um número considerável de perguntas, assim como os mini-projectos, como podemos confirmar na Tabela 6.8.

Tabela 6.8. Número de perguntas escritas e orais por tipos de aula (2º semestre 2003-2004).

Tipo de aula	Perguntas escritas	Perguntas orais	Total
Teórica	10	15	25
Teórico-Prática	0	57	57
Prática	3	0	3
Aula QQ	4	0	4
Aula-conferência	4	8	12
Aula Suplementar	0	39	39
Mini-projectos	0	50	50
Total	21	169	190

O número de perguntas orais nunca tinha sido tão elevado como no 2º semestre do segundo estudo, e o número de perguntas escritas nunca tinha sido tão reduzido. Nas entrevistas, os alunos referiram-se à falta de tempo resultante do número elevado de testes nas várias disciplinas e do envolvimento nos mini-projectos, para explicar o número reduzido de perguntas escritas:

“(...) este semestre temos tido muito mais trabalho do que durante o primeiro... temos mais coisas para estudar, mais testes... temos que estudar mais... e o tempo não chega para tudo... o que não é... obrigatório acaba por ficar um pouco para trás...” (Fernanda)

“(...) Eu gastei muito tempo com o mini-projecto... e acabei por me desleixar um pouco com as questões...” (Cândida)

Uma aluna referiu, ainda, que considerava mais simples formular perguntas orais do que escritas:

*“**Catarina** - Eu, às vezes, estou a estudar e encontro qualquer coisa que não percebo muito bem... anoto aquilo que não percebo e depois pergunto na aula seguinte.*

***Investigadora** - Mas se até escreve a questão, porque é que não a envia pelo computador, ou a deixa na caixa?*

***Catarina** - Porque é mais difícil!... Quando escrevo a pergunta para mim é mais fácil... porque eu só preciso de escrever de forma que eu entenda, se escrever a pergunta para mandar para o professor já tenho que a escrever doutra maneira... porque se calhar da maneira que eu a escrevi para mim, o professor não vai perceber nada...”*

Apesar de apenas terem sido formuladas 21 perguntas escritas, as aulas teóricas continuam a ser a estratégia que originou mais perguntas deste tipo. Aproximadamente metade das perguntas escritas tiveram origem nas aulas teóricas, tendo as restantes sido formuladas a propósito das aulas QQ, aulas-conferência e aulas práticas.

Como havia acontecido no 2º semestre do primeiro estudo, as aulas teórico-práticas e os mini-projectos foram as estratégias que deram origem a um maior número de perguntas orais (57 e 50, respectivamente). Contudo, as aulas suplementares suscitaram também um número considerável de perguntas orais (39), talvez justificável pela sua natureza.

Relativamente aos mini-projectos, os alunos entrevistados enunciaram, tal como os alunos participantes no estudo anterior, algumas razões que os levaram a formular perguntas, nomeadamente, o número reduzido de alunos por reunião, a necessidade de esclarecimento de várias dúvidas, e o ambiente questionador que se gerou nestas reuniões.

Quanto às aulas teórico-práticas, os alunos referiram que a dimensão da turma (30 alunos) facilitava a formulação de perguntas. Também a estrutura dos casos para estudo foi apontada como um factor motivador do questionamento:

“O professor dá-nos algumas dicas... pistas para resolvermos o caso para estudo... porque resolver o caso para estudo só a partir da primeira parte era impossívell... Ou, pelo menos, eu acho que era! Mas mesmo aquelas pistas... às vezes, não são muito claras... Quer dizer, elas são claras... são directas, mas mesmo assim às vezes... quase sempre [risos]... precisamos de ajuda...”

Durante este semestre, os alunos também se referiram ao efeito “bola de neve”, isto é, à influência que o ambiente questionador gerado nas reuniões de mini-projectos teve nas outras aulas:

“(...) eu comecei a fazer algumas perguntas nos mini-projectos... e acho que fiquei mais... que agora me sinto melhor para perguntar nas teórico-práticas, porque o professor já me conhece... já tenho mais... já conheço melhor o professor... e isso ajuda (...)” (Helena)

Relativamente às aulas suplementares, foi durante este semestre que os alunos melhor perceberam o objectivo desta estratégia e, por esta razão, mais proveito tiraram destas aulas. Foram formuladas 39 perguntas orais durante estas aulas. Normalmente, os alunos levavam já as suas dúvidas anotadas, aproveitando para as esclarecer. Esta atitude contrasta com a que tiveram no estudo-piloto e no primeiro estudo, em que os alunos revelaram uma atitude mais passiva nestas aulas: não expunham as suas dúvidas e esperavam que o professor fizesse uma revisão dos conceitos leccionados. Talvez porque se sentiram mais à vontade no segundo estudo para colocarem as suas perguntas oralmente, estas aulas foram mais dinâmicas e, conseqüentemente, mais centradas nos alunos.

6.4.2.1. Categorização das perguntas

Das 190 perguntas formuladas, 24 não correspondem a nenhuma das categorias definidas, sendo que 17 destas surgiram durante as reuniões de mini-projectos. São perguntas em que os alunos procuram, normalmente, orientação prática, com vista à realização das tarefas que lhes foram solicitadas. Por exemplo:

“O cartaz tem que conter muita informação ou é só um esquema?”

“Oh professor, ainda não percebi como é que vamos fazer o cartaz!”

Categorizámos, assim, 166 perguntas, cuja distribuição pelas três categorias se encontra na Tabela 6.9, e das quais apresentamos exemplos no Quadro 6.2. No Anexo 8 apresenta-se uma lista com todas as perguntas, orais e escritas, formuladas durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004.

Tabela 6.9. Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2003-2004).

Categoria	Número total (percentagem) de perguntas	Número de perguntas escritas	Número de perguntas orais
Aquisição	105 (63%)	4	101
Especialização	59 (36%)	15	44
Integração	2 (1%)	2	0
	166 (100%)	21	145

Quadro 6.2. Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a categoria definida (2º semestre 2003-2004).

Categoria	Perguntas escritas	Perguntas orais
Aquisição	<i>A minha questão é muito simples, mas continuo sem perceber as velocidades de reacção. Já tenho esta dificuldade desde a 1ª frequência, mas fui deixando passar. Gostava que esclarecesse esta dificuldade minha. Obrigada</i>	<i>A água é anfotérica, é o mesmo que anfiprótica?</i>
Especialização	<i>Se tivermos ferro e magnésio no mesmo recipiente, contendo água, a corrosão dá-se no magnésio por este ter menor potencial de redução ou dá-se nos dois elementos ao mesmo tempo, só que a velocidades de reacção diferentes?</i>	<i>O professor falou de expor uma pessoa a infravermelhos, mas isso não traz... a radiação não destrói as células?</i>
Integração	<i>Como é que a estrela quando está a fundir hidrogénio tem um raio mais ou menos fixo? Quando acaba o hidrogénio expande, e origina o gigante vermelho?</i>	Não foram formuladas questões deste tipo

Como podemos constatar, os alunos formularam maioritariamente perguntas de aquisição (63%), às quais se seguiram as questões de especialização (36%) e, finalmente, as questões de integração (1%).

Como já havíamos referido anteriormente, existe uma grande discrepância entre o número de perguntas escritas (21) e orais (145). Se, por um lado, os alunos se sentiram mais à vontade para formular as suas perguntas oralmente, por outro lado, verificamos que o nível cognitivo destas perguntas é bastante mais baixo: 101 perguntas de aquisição num total de 145. As restantes 44 questões são de especialização, não tendo sido formulada nenhuma questão oral de integração.

Relativamente às perguntas escritas, verifica-se que 15 são de especialização, 4 de aquisição e 2 de integração. Confirmam-se, assim, os resultados encontrados nos semestres anteriores: as perguntas orais tendem a ser, maioritariamente, questões de baixo nível cognitivo (aquisição), enquanto que as perguntas escritas são

maioritariamente de especialização, embora sejam também formuladas perguntas de aquisição e de integração. Reforça-se, assim, a ideia de as perguntas formuladas oralmente durante as aulas serem mais espontâneas, e as escritas mais reflectidas e, consequentemente, de nível cognitivo mais elevado.

Apesar de terem sido implementadas pausas para reflexão e formulação de questões nas aulas teóricas, os alunos optaram por as utilizar para colocar perguntas orais, não se tendo verificado um incremento no nível cognitivo das mesmas. Por outro lado, por ser a primeira vez que estes alunos tiveram contacto com este tipo de estratégia, alguns deles reagiram com estranheza, não percebendo, inicialmente, qual o seu verdadeiro propósito.

Relacionando os diferentes tipos de perguntas com o momento do semestre em que foram colocadas (Gráfico 6.5), verificamos que as perguntas mais formuladas em qualquer dos meses foram, mais uma vez, as perguntas orais de aquisição.

Março foi o mês em que foram colocadas mais perguntas (74), sendo 41 de aquisição e 31 de especialização. Foi também em Março que foram enviadas as 2 únicas questões de integração de todo o semestre. Apesar de, como referimos acima, as perguntas orais de aquisição terem sido as mais frequentes em todos os meses, verifica-se um aumento da percentagem de questões de especialização escritas nos meses de Março, Abril e Maio. As perguntas formuladas em Junho são todas orais (aquisição) e foram feitas durante a sessão de apresentação dos mini-projectos. Esta estratégia esteve na origem de 33 das perguntas formuladas no 2º semestre deste estudo, sendo todas orais: 26 de aquisição e 7 de especialização (Tabela 6.10). As aulas teórico-práticas originaram 32% do total de perguntas formuladas e as aulas suplementares 24%. Saliente-se que nenhuma destas aulas/estratégias gerou perguntas escritas. As aulas teóricas foram, também neste semestre, a estratégia que despoletou mais perguntas escritas.

Foram apenas enviadas duas questões de integração, ambas escritas e formuladas a propósito da aula-conferência sobre a origem dos núcleos atômicos.

Gráfico 6.5. Distribuição das perguntas orais e escritas por categorias (2º semestre 2003-2004).

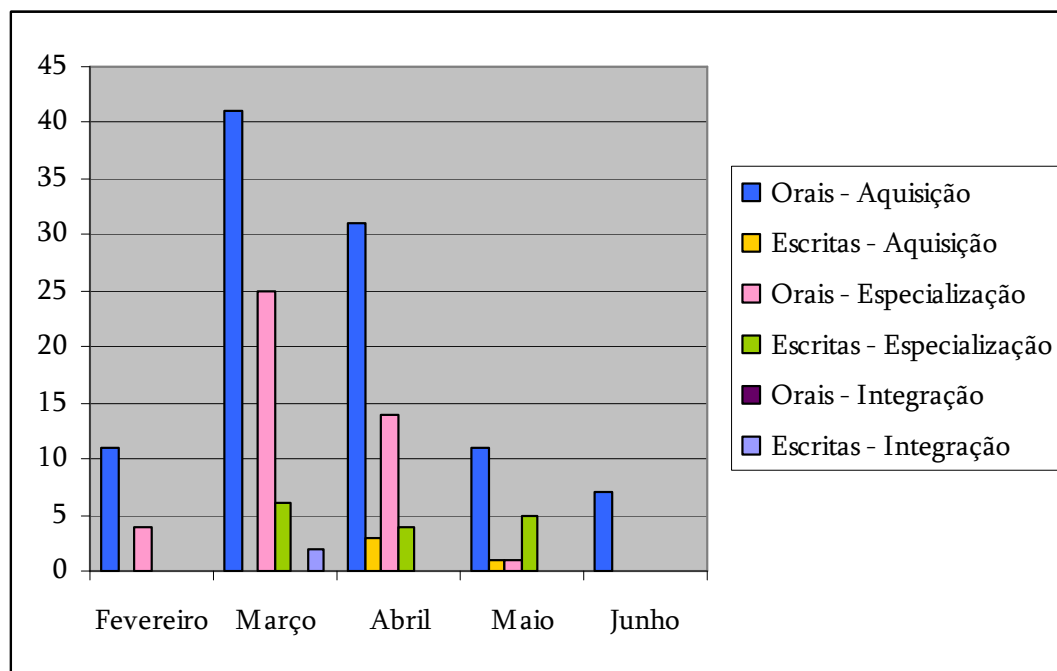


Tabela 6.10. Distribuição das categorias de perguntas pelos diferentes tipos de aulas (2º semestre 2003-2004).

	Aquisição		Especialização		Integração		Total
	Oral	Escrita	Oral	Escrita	Oral	Escrita	
Teórica	10	2	2	8	0	0	22 (13%)
Teórico-prática	37	0	16	0	0	0	53 (32%)
QQ	0	0	0	4	0	0	4 (2%)
Prática	0	1	0	2	0	0	3 (2%)
Conferência	1	1	7	1	0	2	12 (7%)
Suplementar	27	0	12	0	0	0	39 (24%)
Mini-projectos	26	0	7	0	0	0	33 (20%)
	101	4	44	15	0	2	166 (100%)

6.4.3. Relação entre as perguntas e os estilos de aprendizagem

Depois de se realizar a análise das perguntas orais e escritas e dos estilos de aprendizagem, procurou-se ver se se confirmava a relação anteriormente estabelecida. Dos 98 alunos que responderam correctamente ao questionário sobre estilos de aprendizagem, apenas 27 formularam perguntas ao longo do semestre. Na Tabela 6.11 apresenta-se a distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004.

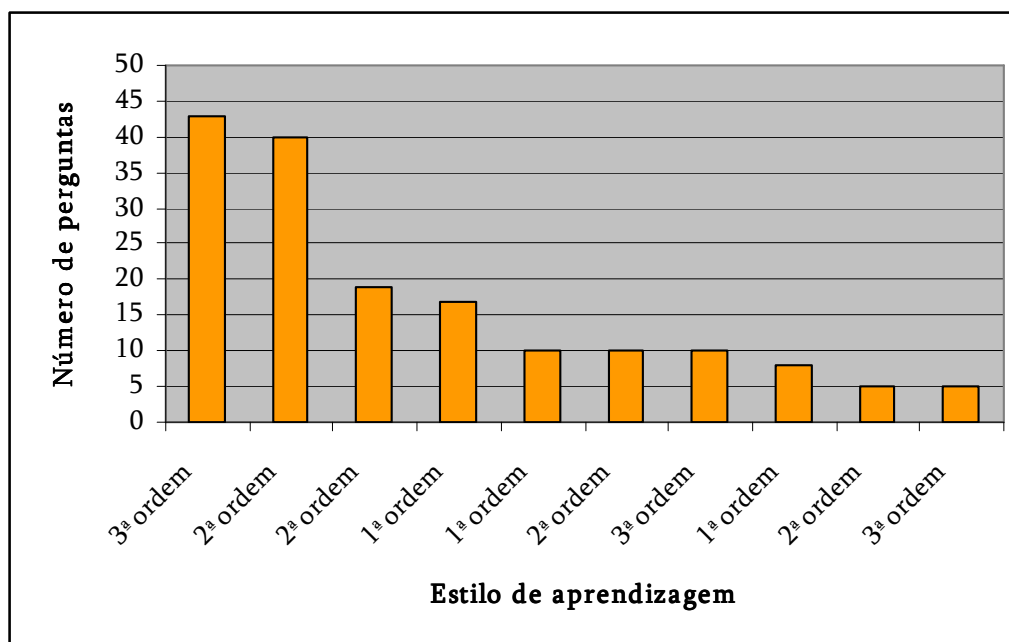
Tabela 6.11. Distribuição dos alunos pelos estilos de aprendizagem (amostra total e alunos que formularam perguntas - 2º semestre 2003-2004).

Estilo de aprendizagem	Amostra total (n=98)	Alunos que formularam perguntas (n=27)
1ª ordem	42 (43%)	11 (41%)
2ª ordem	49 (50%)	13 (48%)
3ª ordem	7 (7%)	3 (11%)

A amostra dos alunos que formularam perguntas (n=27) parece ser representativa da amostra total (n=98), uma vez que dentro do mesmo estilo de aprendizagem quase não existem variações entre a percentagem de alunos que formulou perguntas e a percentagem na amostra total, como havia acontecido nos estudos anteriores.

Considerando os 10 alunos que formularam mais perguntas ao longo do semestre, verificamos que 4 apresentavam um estilo de 2ª ordem, 3 possuíam um estilo de 1ª ordem, e os restantes 3 alunos tinham um estilo de aprendizagem de 3ª ordem, como podemos verificar no Gráfico 6.6.

Gráfico 6.6. Relação entre o número de perguntas e os estilos de aprendizagem dos 10 alunos mais questionadores (2º semestre 2003-2004).



Dos 10 alunos mais questionadores, apenas 3 alunos enviaram perguntas por escrito: o aluno que formulou mais perguntas, um outro aluno também com estilo de aprendizagem de 3ª ordem, e uma aluna com estilo de 2ª ordem. Os alunos restantes formularam apenas perguntas orais. O aluno que formulou mais perguntas (43) – estilo de aprendizagem de 3ª ordem, enviou 6 perguntas por escrito, através da caixa de questões. Destas 6 perguntas, uma era de integração, quatro de especialização e a outra de aquisição. Oralmente, a maioria das suas perguntas era de aquisição, tendo formulado também 11 de especialização.

A aluna com estilo de 3ª ordem que não enviou perguntas escritas formulou apenas 5 perguntas: uma de especialização e as restantes de aquisição. Estes resultados parecem contrariar as conclusões dos estudos anteriores. No entanto, nas situações-problema, que trataremos nas secções 6.4.5 e 6.4.6, assim como nas questões formuladas no teste (secção 6.4.7), esta aluna confirmou a relação anteriormente estabelecida entre as

perguntas e os estilos de aprendizagem. Esta aluna parece ter facilidade em encontrar as respostas para as suas questões, daí não ter formulado questões escritas. Por outro lado, as perguntas orais que formulou surgiram no decorrer das aulas, pelo que o seu nível cognitivo é baixo, o que confirma os resultados obtidos.

Relacionando as diferentes categorias de perguntas com os estilos de aprendizagem, obtivemos os resultados expressos na Tabela 6.12.

Tabela 6.12. Número e tipo de perguntas orais e escritas e sua relação com o estilo de aprendizagem (2º semestre 2003-2004).

	Aquisição		Especialização		Integração	
	Orais	Escritas	Orais	Escritas	Orais	Escritas
Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	30	1	3	0	0	0
Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	44	1	24	10	0	0
Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	27	2	17	5	0	2

Face a estes resultados, podemos dizer que os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formulam maioritariamente perguntas orais de aquisição, tendo formulado apenas uma pergunta escrita, de aquisição também, e três questões orais de especialização. Não formularam nenhuma questão de integração.

No 2º semestre do ano lectivo 2003-2004, os alunos com um estilo de 2ª ordem também não enviaram questões de integração, tendo formulado 45 perguntas de aquisição e 34 questões de especialização. Onze das 79 perguntas formuladas foram enviadas por escrito.

Os alunos que apresentaram um estilo de 3ª ordem formularam perguntas de todas as categorias, tendo enviado duas de integração. Tal como nos restantes estilos, a maioria das perguntas recai na aquisição.

Confirma-se, assim, que, independentemente do estilo de aprendizagem, oralmente, os alunos tendem a formular um maior número de perguntas de aquisição, e que as questões de integração são formuladas apenas por escrito.

6.4.4. Mini-projectos (2º semestre do ano lectivo 2003-2004)

O conceito de aprendizagem colaborativa tem sido amplamente estudado, e refere-se a uma estratégia de ensino em que os alunos trabalham juntos com o objectivo de atingir um objectivo comum (Slavin, 1989). Os alunos tornam-se, assim, responsáveis pela sua aprendizagem, bem como pela dos outros elementos do grupo (Gokhale, 1995).

Vários autores defendem que a troca activa de ideias e opiniões em grupos pequenos, aumenta o interesse e o envolvimento dos alunos na aprendizagem (Cohen, 1994; Gokhale, 1995; Springer, Stanne & Donovan, 1999), assim como desenvolve o espírito crítico (Gokhale, 1995). De acordo com Johnson & Johnson (1987), geralmente, os alunos que aprendem em grupo atingem níveis de pensamento mais elevados do que os alunos que aprendem individualmente. A aprendizagem partilhada dá-lhes a oportunidade de se envolverem em discussões, de formularem questões, de fazerem sugestões, de se tornarem responsáveis pela própria aprendizagem, tornando-se assim mais críticos (Cohen, 1994; Gokhale, 1995; Totten, Sills, Digby & Russ, 1991). Felder (1996) enfatiza ainda o papel que o trabalho de grupo desempenha no desenvolvimento da capacidade de comunicação e das relações inter-pessoais.

Tal como no 2º semestre do primeiro estudo, também no 2º semestre deste estudo foram desenvolvidos mini-projectos. Como já referimos anteriormente, esta estratégia foi

desenvolvida com o objectivo de envolver os alunos num pequeno trabalho colaborativo de investigação científica e, simultaneamente, estimular o questionamento.

O professor apresentou os mini-projectos nas aulas teórico-práticas de 9 a 12 de Fevereiro de 2004, tendo explicado o funcionamento dos mesmos, nomeadamente, o seu carácter voluntário, o número de elementos por grupo, a sua contribuição para a classificação final, a forma como deveriam ser desenvolvidos, o modo de apresentação do trabalho, mostrando exemplos de alguns temas passíveis de serem abordados. Inscreveram-se, voluntariamente, 25 alunos, formando 7 grupos de 3 ou 4 elementos cada. Como já havia acontecido na edição anterior dos mini-projectos, os alunos formaram os grupos tendo em contas as suas afinidades pessoais.

A primeira reunião decorreu no dia 1 de Março, e neste encontro foi distribuída a lista de temas que poderiam ser abordados. A cada tema estava associado um pequeno texto introdutório, assim como as páginas do manual da disciplina (Jones & Atkins, 1999) onde poderia ser encontrado um texto mais extenso. Os temas propostos para a realização dos mini-projectos encontram-se no Quadro 6.3.

Quadro 6.3. Temas propostos pelo professor para o desenvolvimento dos mini-projectos (2º semestre 2003-2004).

1. Detectives Químicos	7. Células de Combustível
2. Efeito de Estufa	8. Medicina Nuclear: redução dos riscos
3. Camada de Ozono	9. Transformação de Marte numa nova Terra
4. Cristais Líquidos	10. Os zeólitos como catalisadores
5. Polímeros Condutores	11. Gases no sangue e mergulhadores de profundidade
6. Chuva Ácida	12. Conversores catalíticos

Cada grupo escolheu um tema diferente, como podemos verificar no Quadro 6.4. Ainda na primeira reunião, com todos os grupos presentes, o professor sugeriu que começassem por ler, no manual da disciplina, o texto referente a cada tema, e caso surgissem algumas questões/dúvidas, estas deveriam ser discutidas na primeira reunião de trabalho entre o grupo e o professor. Estas reuniões foram denominadas de reuniões QQ.

Quadro 6.4. Temas seleccionados pelos diferentes grupos e número de elementos de cada um.

Nº de alunos	Tema
4	Cristais Líquidos
4	Detectives Químicos
3	Gases no sangue e mergulhadores de profundidade
4	Camada de Ozono
4	Chuva Ácida
3	Transformação de Marte numa nova Terra
3	Efeito de Estufa

Ao longo do semestre, cada grupo teve 4 reuniões com o professor de, aproximadamente, 20 minutos. Contrariamente ao que tinha acontecido no ano lectivo anterior, em que estavam presentes vários grupos em cada reunião, desta vez compareceram apenas os elementos de cada grupo, o professor e a investigadora.

Houve ainda uma outra reunião, em que estiveram presentes todos os grupos. Este encontro teve como finalidade esclarecer alguns aspectos de cariz organizacional e mais prático, por exemplo: as dimensões do cartaz, a informação que este deveria conter, a forma como a apresentação deveria ser feita. Nesta reunião foram, ainda, dadas respostas a algumas perguntas frequentes e que, como poderemos ver pelos exemplos

que se apresentam a seguir, tinham sobretudo a ver com aspectos de gestão da apresentação:

“Quanto tempo temos para a apresentação oral?”

“Em relação ao trabalho vai ser apresentado em cartaz, não é? Um cartaz por grupo, só um?”

“A apresentação vai ser como?”

“A apresentação vai ser para toda a turma?”

“O cartaz tem que conter muita informação ou é só um esquema?”

Em Junho, durante o período de avaliação, realizou-se a sessão de apresentação oral dos mini-projectos. Esta sessão esteve aberta a toda a comunidade escolar, nomeadamente, outros alunos da mesma turma que não participaram, alunos de outras turmas, alunos que tinham participado nos mini-projectos no ano anterior, professores da disciplina de Química e investigadores. A apresentação oral de cada grupo deveria demorar 10 minutos, com outro tanto para discussão. Todos os grupos apresentaram um cartaz, tendo alguns optado por utilizar também uma apresentação em *powerpoint*.

De seguida debruçar-nos-emos sobre a forma como um dos grupos desenvolveu o seu mini-projecto. Este grupo foi acompanhado de perto pela investigadora, tendo esta estado presente em todas as reuniões do grupo, quer com o professor (reuniões QQ), quer na sua ausência. Todas estas reuniões foram áudio-gravadas, tendo a sessão de apresentação dos mini-projectos sido também gravada em vídeo. Foram ainda entrevistados todos os elementos do grupo.

6.4.4.1. Estudo de um grupo – “Detectives Químicos”

Este grupo tinha 4 elementos: o Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem), o Bruno (estilo de aprendizagem de 3ª ordem), a Carmen (estilo de aprendizagem de 2ª ordem) e

a Cândida (estilo de aprendizagem de 1ª ordem). Todos os alunos frequentavam o curso de Engenharia do Ambiente. O Ricardo e a Carmen tinham 18 anos e frequentavam o ensino superior pela primeira vez. O Bruno tinha 20 anos e tinha frequentado o curso de Física e Química (ensino) na universidade de Coimbra. Optou por mudar de universidade porque a sua casa ficava mais próxima de Aveiro, e mudou também de curso porque o que frequentava em Coimbra não tinha correspondido às suas expectativas. A Carmen tinha estudado Física, durante um ano, no Porto. Regressou a Aveiro pela proximidade de casa, e também porque o curso que sempre quisera frequentar era Engenharia do Ambiente. Todos os alunos se conheciam desde o 1º semestre. Porque eram amigos, e tinham compatibilidade de horários, decidiram formar um grupo.

Quando questionados sobre o peso que a participação nos mini-projectos teria na classificação final, todos os alunos concordaram que tinham considerado este aspecto, embora não tivesse sido o único a pesar na decisão. O Ricardo e o Bruno referiram que o mini-projecto constituía um desafio e que acabava por corresponder ao tipo de trabalhos que esperavam desenvolver na universidade. O projecto QQ, e o mini-projecto, em particular, acabaram por constituir, segundo o Ricardo e o Bruno, a actividade mais motivadora do 1º ano:

“Sim, claro que pensei que ao fazer o mini-projecto poderia ganhar alguma coisa na nota... mas essa não foi a razão principal... foi o desafio que me motivou mais... fazer um projecto de investigação, por mais pequeno que fosse pareceu-me bastante... diferente, motivador...” (Bruno)

“Ricardo – *Eu achei que íamos ter muitos trabalhos deste tipo para fazer e depois acabei por perceber que não era assim. Então não ia desperdiçar a única oportunidade que tinha! Porque estar nas aulas, ouvir, estudar, fazer teste... isso já fazíamos no*

Secundário e fazemos nas disciplinas todas, mas poderemos fazer um projecto assim não...

Investigadora – *Não pensou na contribuição que o mini-projecto poderia ter na nota final?*

Ricardo – *Claro! Claro que pensei nisso, mas não foi o mais importante!... Até porque se pensa nisso quando decidimos participar, mas depois quando estamos a trabalhar já não se pensa que se pode ganhar mais um ponto ou dois... já só se pensa em fazer o melhor possível... claro que depois, quando chegamos ao fim tornamos a pensar... será que trabalhámos bem? Será que vamos ter boa nota? Mas acho que é natural pensarmos assim...*

A Carmen e a Cândida referiram que pensaram em primeiro lugar no peso que a participação poderia ter na classificação final, e só depois na contribuição que o trabalho poderia ter na sua aprendizagem.

“Foi umas das razões, foi... Dois pontos é muito na nota final... assim se tiver alguma nota mais baixa no teste, a nota do mini-projecto já pode ajudar!” (Cândida)

“(...) Claro que a nota conta... dois pontos são dois pontos! Vou ser honesta, se não ganhasse nada com o mini-projecto não o fazia! Eu sei que aprendi ao fazer o trabalho, mas a nota conta bastante!” (Carmen)

Após alguma discussão, a escolha do tema reuniu a concordância de todos os elementos do grupo, tendo este sido proposto inicialmente pela Carmen.

Depois da primeira reunião, em que estiveram presentes todos os grupos, este grupo reuniu-se mais quatro vezes com o professor, e realizou outros encontros de trabalho, em que a investigadora também esteve presente, como mostramos no Quadro 6.5.

Quadro 6.5. Reuniões do grupo “Detectives Químicos”.

Tipo de reunião	Data	Ponto da situação /Breve descrição
Reunião QQ com todos os grupos	1 de Março	Seleccção do tema.
1ª Reunião de trabalho	4 de Março	Definição de tarefas a realizar antes da reunião seguinte: pesquisa bibliográfica (<i>internet</i> , livros).
1ª Reunião QQ com o professor	9 de Março	Indecisão em relação a um sub-tema a ser tratado.
2ª Reunião de trabalho	16 de Março	Leitura de bibliografia. Procura de um sub-tema (<i>brainstorming</i>).
2ª Reunião QQ com o professor	23 de Março	Orientações e sugestões do professor. Indecisão em relação ao sub-tema mantém-se.
3ª Reunião de trabalho	13 Abril	Escolha de um tema específico: <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR).
3ª Reunião QQ com o professor	20 Abril	Proposta do um sub-tema ao professor (PCR). Preocupação com a apresentação e com o conteúdo do cartaz.
Reunião QQ com todos os grupos	5 Maio	Esclarecimento de questões relacionadas com a apresentação e com o cartaz.
4ª Reunião de trabalho	6 de Maio	Alunos decidem que no cartaz deve constar informação sobre a PCR e o DNA. Discussão sobre os dois assuntos, com formulação de várias questões (orais e escritas).
5ª Reunião de trabalho	13 de Maio	Seleccção da informação que deveria constar no cartaz. Escrita do texto.
4ª Reunião QQ com o professor	18 Maio	Esclarecimento de questões relacionadas com a apresentação.
6ª Reunião de trabalho	25 de Maio	Finalização da escrita do texto que deveria constar do cartaz e da apresentação em <i>powerpoint</i> . Discussão e seleccção de um sub-título: “ADN – revolucionário da ciência forense”
7ª Reunião de trabalho	1 de Junho	Treino da apresentação oral.
Apresentação dos mini-projectos	2 de Junho	Apresentação oral do mini-projecto, com recurso ao cartaz e ao <i>powerpoint</i> .
Exposição dos cartazes	2-11 Junho	Exposição dos cartazes, no Complexo Pedagógico.

Primeira reunião de trabalho do grupo

Depois de escolhido o tema, os elementos do grupo tiveram um encontro breve para decidirem o que deveriam preparar para a primeira reunião com o professor. O Ricardo propôs que cada um fizesse pesquisa bibliográfica sobre o tema geral (Detectives Químicos), de modo a tentarem encontrar um tema mais específico que pudessem trabalhar. Os restantes elementos do grupo concordaram, tendo a Carmen recordado que deviam fazer pesquisa tanto em livros como na *internet*.

Primeira Reunião QQ

No início da primeira reunião, o professor perguntou aos alunos se já tinham alguma ideia de como abordar o tema. A Carmen referiu que tinham feito pesquisa bibliográfica, e que tinham encontrado muito material sobre “detectives químicos”, o que estava a dificultar a selecção de um sub-tema. A mesma aluna disse ter achado a utilização do DNA na procura de pessoas desaparecidas um tema interessante, tendo o Ricardo concordado.

O professor sugeriu que os alunos fizessem uma sessão de *brainstorming*, e que tentassem encontrar um tema que envolvesse directamente a química. Contou também um caso de um assalto, a propósito da utilização das impressões digitais para identificação dos criminosos. O Ricardo e a Carmen referiram algumas informações que encontraram sobre este assunto quando fizeram pesquisa bibliográfica. A Carmen sugeriu ainda fazerem um pequeno filme sobre um crime, e desenvolverem o trabalho a partir dele. O professor reforçou a importância de se centrarem na Química, e de os alunos não fazerem uma abordagem policial.

Os alunos mais interventivos na primeira reunião foram a Carmen (estilo de aprendizagem de 2ª ordem) e o Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem). O Bruno

(estilo de aprendizagem de 3ª ordem) e a Cândida (estilo de aprendizagem de 1ª ordem) tiraram apontamentos das sugestões do professor, mas não tiveram qualquer intervenção oral.

Segunda reunião de trabalho do grupo

A Carmen voltou a sugerir a realização de um pequeno filme, que poderiam exhibir durante a apresentação, e que poderia constituir o ponto de partida para a apresentação do cartaz. A Cândida achou que esta era uma boa ideia. O Bruno recordou o facto do professor ter chamado a atenção para não fazerem uma abordagem policial ao tema, e os colegas acabaram por lhe dar razão. O mesmo aluno lembrou ainda que dispunham de pouco tempo para fazer a apresentação e que o filme iria ocupar tempo necessário para outros aspectos que considerava mais importantes.

Apesar de pouco interventivo, o Bruno desempenhou um papel importante em todos os encontros de trabalho do grupo, mostrando atitudes ponderadas e importantes para um bom desenrolar do trabalho.

Todos os alunos trouxeram para a reunião alguma bibliografia que tinham encontrado sobre o tema e cada um tinha já lido algum material, antes da reunião. Cada aluno referiu os aspectos que tinha achado mais importantes, e leu alguns excertos da bibliografia.

A Carmen achava que as impressões digitais podiam ser um sub-tema interessante, e tinha encontrado alguma informação sobre este tópico. A Cândida tinha encontrado alguma informação mais geral sobre o DNA. O Bruno achava que o mini-projecto se devia centrar no DNA, mas que deveriam encontrar uma situação/técnica específica em que o DNA fosse utilizado como “detective”, e não se centrarem apenas na estrutura do

DNA. O Ricardo concordava com a necessidade do grupo se focar numa situação ou técnica em particular, embora não tivesse ainda nenhuma ideia de qual.

No final da reunião, o Ricardo sugeriu que todos tentassem encontrar mais informação sobre o DNA, e sobre a forma como poderia ser utilizado como detective químico.

A maior parte das perguntas formuladas durante este encontro não se prenderam com o conteúdo em si, mas antes com a escolha de um sub-tema, por exemplo:

“Eu li algumas coisas sobre as impressões digitais, e parece-me que pode ser um tema interessante... o que acham?” (Carmen)

“Penso que o DNA pode ser um bom tema, porque nós pensamos mais em biologia quando pensamos no DNA, não é? E aqui podemos ir mais para o lado da química, o que vos parece?” (Bruno)

“Eu acho que o DNA é uma boa opção... eu não estou é a ver como vamos fazer... Têm alguma ideia? É que o DNA só... falta um enquadramento... um contexto... não vos parece?” (Ricardo)

Segunda reunião QQ

Na segunda reunião, o professor começou por perguntar em que podia ajudar o grupo. O Ricardo referiu que tinham lido bastante, e que tinham decidido desenvolver o trabalho sobre o DNA, mas que ainda não sabiam exactamente como. O professor chamou a atenção para a importância do trabalho ser inovador. Referiu ainda que não seria possível inovarem nos conteúdos, mas que poderiam ser originais na selecção e na forma de apresentar a informação. Tendo notado que os alunos tinham retirado muitas informações da *internet*, alertou-os para a necessidade de uma atitude crítica perante este meio de encontrar informação.

Esta foi uma reunião mais centrada no professor, em que apenas o Ricardo interveio. Os restantes elementos do grupo mantiveram-se calados e tiraram notas.

Terceira reunião de trabalho do grupo

No início do encontro, o Ricardo disse que tinha encontrado alguma informação sobre uma técnica, a *polymerase chain reaction* (PCR), e que lhe tinha parecido interessante, apesar de ainda não ter percebido bem em que consistia. O Bruno também referiu ter encontrado alguma informação sobre a PCR, e que lhe parecia que esta técnica permitia produzir grandes quantidades de DNA a partir de uma quantidade muito pequena, o que poderia ser essencial numa situação de crime, em que apenas existissem vestígios de DNA,. acrescentando que ainda não tinha percebido como é que a técnica funcionava. A Carmen e a Cândida concordaram que poderia ser um bom tema para o mini-projecto. A Carmen leu, em voz alta, algum material que o Bruno e o Ricardo trouxeram para o encontro, tendo surgido algumas perguntas a que os alunos não conseguiram dar resposta, de imediato, e que o Ricardo anotou, como podemos ver na Figura 6.3.

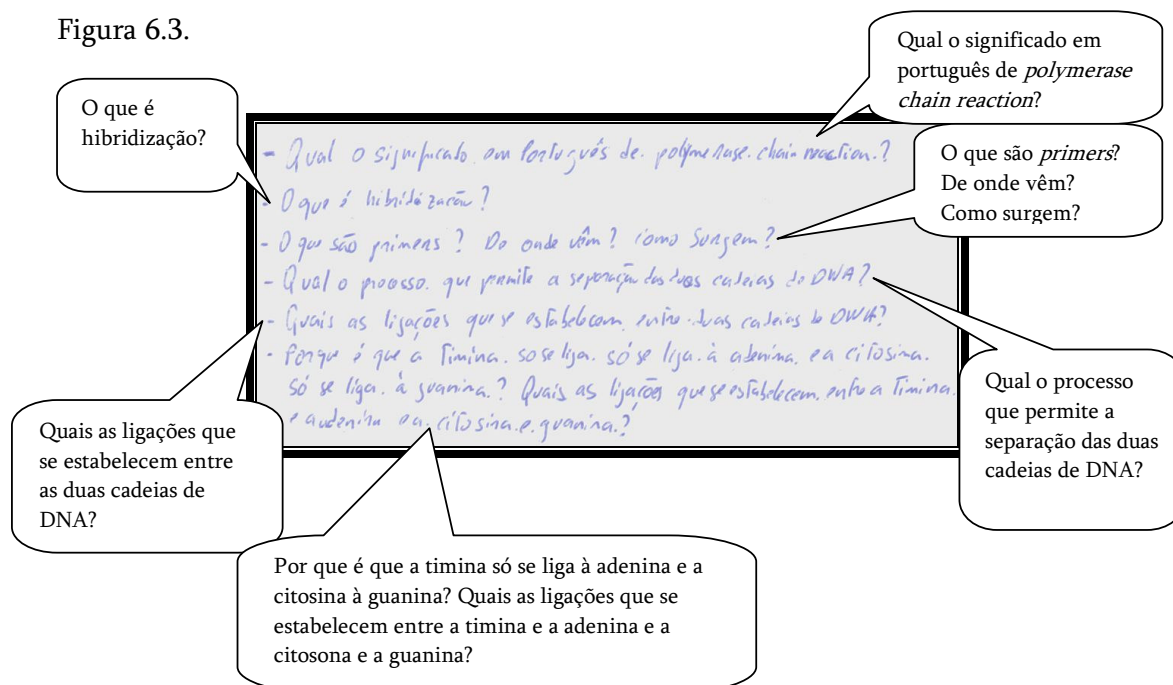


Figura 6.3. Questões formuladas por escrito no terceiro encontro de trabalho.

Dadas as dúvidas que surgiram sobre a PCR, assim como sobre a própria estrutura do DNA, os alunos combinaram que iriam procurar mais informação sobre estes dois aspectos. O Bruno e a Carmen ficaram encarregues de fazer uma pesquisa sobre a PCR, enquanto que o Ricardo e a Cândida iriam investigar a estrutura do DNA.

Mais uma vez, durante este encontro, os alunos mais participativos foram o Ricardo e a Carmen. O Bruno, apesar de mais silencioso, teve um papel fundamental na escolha do sub-tema a abordar. A Cândida participou muito pouco, tendo-se limitado quase só a concordar com as opiniões dos colegas.

Terceira reunião QQ

Nesta reunião, o Ricardo informou o professor sobre as leituras que tinham feito e sobre a decisão de abordar o tema da replicação do DNA, mais especificamente a técnica *Polimerase Chain Reaction* (PCR). O professor fez algumas sugestões aos alunos, e o Ricardo receou que o grupo se estivesse a distanciar demasiado do tema original, mas o professor tranquilizou-o.

O Ricardo aproveitou ainda a ocasião para colocar ao professor várias perguntas que tinham surgido durante o encontro de trabalho anterior, tendo-lhe mostrado a folha onde tinham escrito essas perguntas, e o professor esclareceu algumas dessas dúvidas.

Já na parte final da reunião, o Ricardo fez algumas perguntas sobre a apresentação e a estrutura do cartaz.

O aluno mais interventivo foi o Ricardo nesta reunião, tendo a Carmen tido também algumas intervenções orais. O Bruno e a Cândida permaneceram silenciosos mas, aparentemente, atentos. Todos os alunos tiraram notas durante a reunião.

Quarta reunião de trabalho do grupo

O encontro começou com o Ricardo a pedir aos colegas que indicassem o tipo de informação que tinham encontrado. O Bruno considerou que lhe parecia importante incluírem algumas informações sobre o DNA no cartaz, tendo o Ricardo concordado, pois começar a apresentação com a técnica PCR poderia não ser boa ideia. A Carmen anuiu, referindo que a informação sobre o DNA poderia funcionar como uma introdução ao trabalho. Em conjunto, os alunos tentaram encontrar os aspectos essenciais sobre o DNA que deveriam incluir no cartaz. O Bruno referiu que lhe parecia essencial referir a estrutura do DNA, uma vez que este era um aspecto fundamental para a compreensão da PCR. O Ricardo acrescentou a importância de evidenciar o carácter exclusivo do DNA, dado que é daí que advém a sua importância para a ciência forense. A Carmen sugeriu que poderiam começar por referir, de forma muito sintética, o que é o DNA. O Ricardo apontou, então, as sugestões dos colegas sobre a forma de perguntas, como podemos ver na Figura 6.4 O grupo tentou, a partir da consulta de bibliografia, encontrar respostas para estas perguntas. Estas perguntas desempenharam, por isso, um papel fundamental na organização da informação, e na estruturação do cartaz.

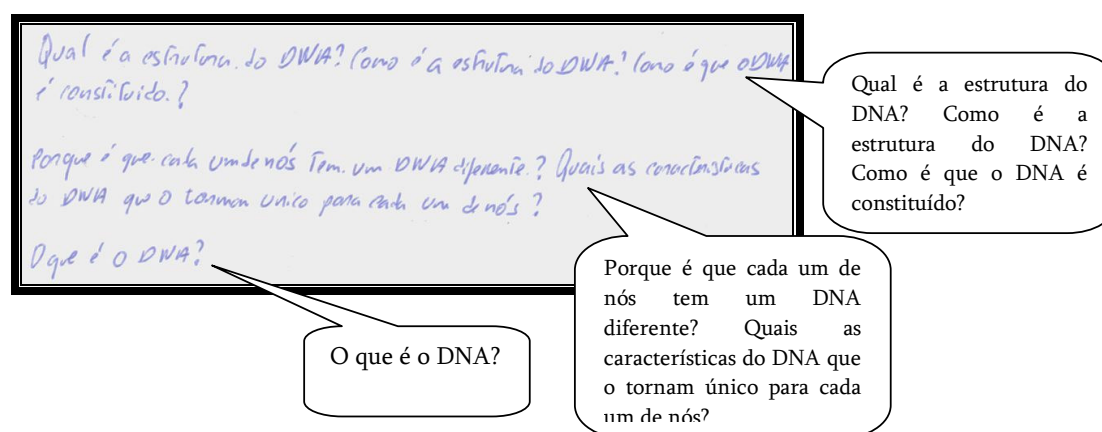


Figura 6.4. Questões sobre o DNA escritas pelo Ricardo na quarta reunião de trabalho.

De seguida, o Bruno mostrou aos colegas um esquema que explicava a técnica PCR, e tentou descrevê-lo, acrescentando algumas informações que não constavam do esquema. O Ricardo chamou a atenção dos colegas por as três fases da técnica (desnaturação, hibridação dos iniciadores e síntese da nova cadeia de DNA) serem realizadas a temperaturas diferentes. O Bruno apresentou um novo esquema que mostrava a variação da temperatura ao longo do ciclo de PCR.

Os alunos concluíram que seria importante explicarem, com algum detalhe, cada uma das fases da técnica, assim como mostrar onde era feita, aspecto que eles, até àquele momento, também desconheciam. Então, o Ricardo sugeriu que apresentassem um pouco da história da PCR. Os colegas concordaram, embora o Bruno tenha referido que talvez não devessem incluir essa informação no cartaz, por uma questão de falta de espaço. O Ricardo sugeriu que preparassem uma apresentação em powerpoint para acompanhar o cartaz na sessão de apresentação dos mini-projectos, e os três colegas de grupo concordaram, tendo a Carmen referido que além de lhes permitir mostrar alguma informação que não coubesse no cartaz, seria também um apoio para a apresentação oral.

Apresentamos, na Figura 6.5, algumas das perguntas sobre a PCR formuladas durante este encontro, que foram anotadas pelo Ricardo, de modo a auxiliarem a estruturação do mini-projecto:

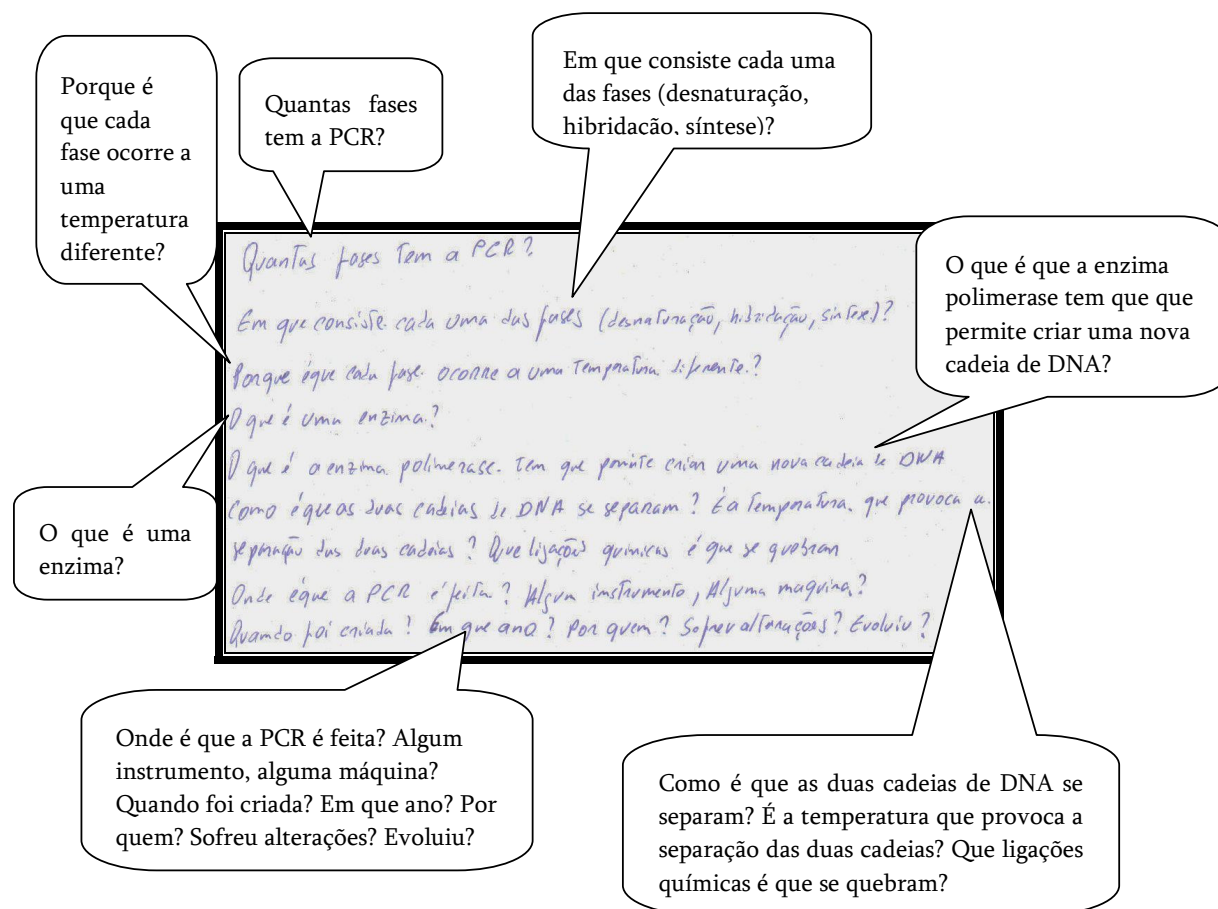


Figura 6.5. Perguntas sobre a PCR formuladas por escrito na quarta reunião de trabalho.

No final da reunião os alunos combinaram que cada um faria uma síntese de cada fase PCR, e que as confrontariam no encontro seguinte.

Quinta reunião de trabalho do grupo

Este encontro foi bastante curto. Cada aluno levou um resumo de cada fase da PCR e, em conjunto, elaboraram uma síntese que deveria constar no cartaz. O Bruno tinha feito uma pesquisa sobre a história da PCR, tendo descoberto o seu criador. Sugeriu que este aspecto fosse incluído no cartaz e os restantes elementos do grupo concordaram. A Carmen lembrou que o professor de Química também costumava contextualizar

históricamente as técnicas que eram apresentadas nas aulas. O Ricardo mostrou uma imagem da máquina onde era realizada a PCR, fotografia esta que tinha encontrado na *internet*. Todos concordaram que esta imagem devia também aparecer no cartaz.

No final do encontro, o Bruno referiu que achava que faltava uma ligação entre a explicação da estrutura do DNA e a explicação da técnica PCR e o Ricardo sugeriu que se explicasse o que era a ciência forense. Os outros elementos do grupo concordaram, tendo o Bruno ficado encarregue de encontrar uma definição para ciência forense.

Quarta reunião QQ

Esta foi a última reunião com o professor antes da apresentação. Nesta sessão os alunos aproveitaram para esclarecer algumas questões práticas relativas à apresentação.

Sexta reunião de trabalho do grupo

Neste encontro, os alunos acabaram de escrever o texto para o cartaz e a apresentação em *powerpoint*. Grande parte do texto tinha já sido escrito nos encontros anteriores, precisando apenas de ser ajustado. O Bruno leu aos colegas a sua definição de ciência forense, tendo os colegas achado que estava sintética e correcta, e que não necessitava de alterações. O Ricardo sugeriu que, para além do título geral do trabalho “Detectives Químicos”, deveriam ter um sub-título que deveria incluir a expressão “ciência forense”. O Bruno concordou, e acrescentou que no sub-título também deveria constar “DNA”. A Carmen sugeriu então “ADN – revolucionário da ciência forense”. Todos os elementos do grupo se mostraram agradados com o título.

Enquanto escreviam o texto, e preparavam a apresentação, os alunos sentiram algumas dificuldades na organização da informação, tendo recorrido a algumas das questões que tinham formulado ao longo do desenvolvimento do trabalho, como podemos ver na

apresentação em *powerpoint* (Figura 6.6) ou no próprio cartaz (Figura 6.7) quando se referem à ciência forense:

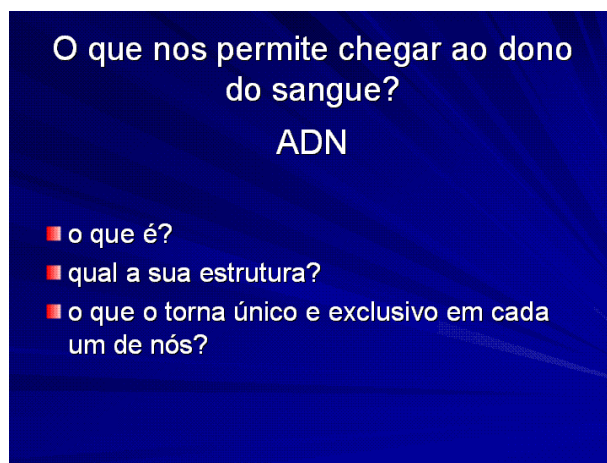


Figura 6.6. Um dos diapositivos da apresentação em *powerpoint*.

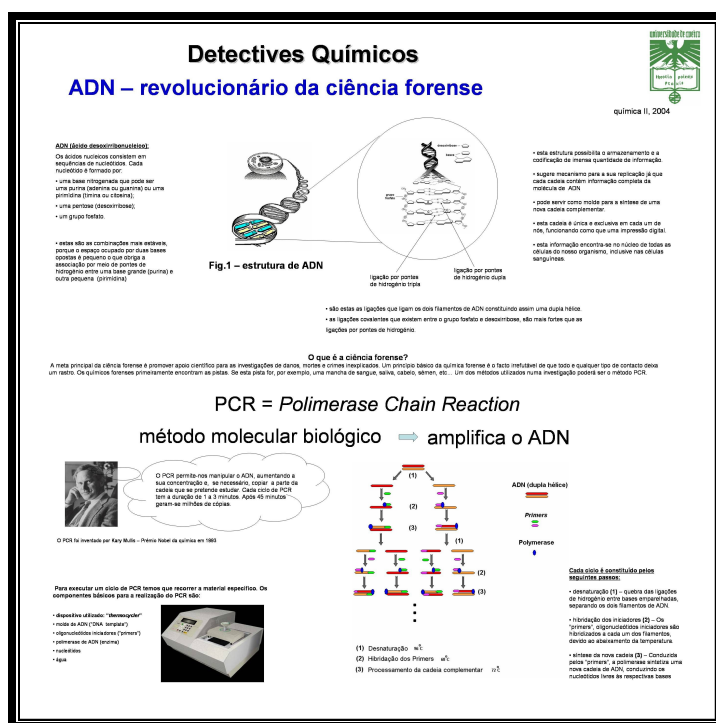


Figura 6.7. Miniatura do cartaz elaborado pelo grupo que abordou o tema “Detectives Químicos”.

Neste encontro, os alunos dividiram ainda a apresentação em quatro partes, tendo decidido a que cada um apresentaria.

Sétima reunião de trabalho do grupo

Este foi o último encontro de trabalho, e teve como objectivo treinar a apresentação. Os alunos cronometaram a apresentação, verificando que esta tinha exactamente 10 minutos, o tempo de que dispunham para a realizar. A Cândida mostrou-se algo insegura na apresentação, e os outros três elementos do grupo tentaram ajudá-la. O Ricardo e o Bruno explicaram-lhe alguns aspectos de conteúdo com que a aluna estava menos à-vontade, nomeadamente as diferentes fases da PCR.

Apresentação dos mini-projectos

Como já referimos anteriormente, cada grupo dispunha de 10 minutos de apresentação, mais 10 para discussão com os colegas e o professor. Os 4 elementos do grupo fizeram algumas perguntas durante a apresentação, de modo a torná-la mais clara. As perguntas formuladas por cada aluno aparecerão entre parenteses no texto que se segue. A Carmen iniciou a apresentação com um diapositivo apelativo (Figura 6.8), de modo a prender a atenção dos colegas, tendo-se referido, de seguida, às características que tornam o DNA tão importante para a ciência forense (*O que nos permite chegar ao dono do sangue quando há um crime?*).

A Cândida prosseguiu a apresentação explicando a estrutura do DNA (*Qual a estrutura do ADN?*), referindo a importância e em que consistia a técnica PCR, quando e por quem tinha sido criada (*O que é a polymerase chain reaction? Para que serve?*). O Bruno referiu-se às três fases da PCR, referindo a importância das diferentes temperaturas em cada fase e em que consistia cada uma delas (*Como se realiza a PCR?*). O Ricardo terminou a apresentação explicando com maior detalhe em que consistia a

desnaturação e quais as propriedades da polimerase que lhe permitem quebrar as ligações de hidrogénio entre as bases emparelhadas, separando assim as duas cadeias do DNA (*Como é que se dá a desnaturação? Quais os factores que contribuem para a separação dos filamentos de ADN? Quais as características da polimerase do ADN que lhe permitem desempenhar este papel tão importante?*).

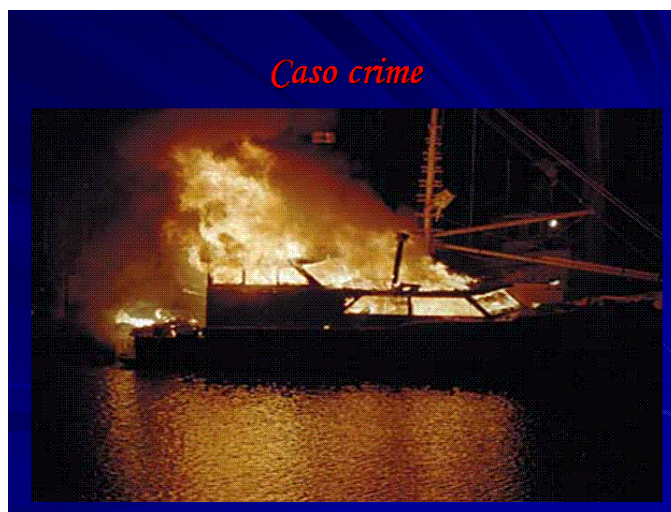


Figura 6.8. Diapositivo da apresentação em *powerpoint*.

Exposição dos cartazes

De 2 a 11 de Junho, os cartazes ficaram expostos para toda a comunidade escolar, no Complexo Pedagógico.

Os alunos e as fases de desenvolvimento do mini-projecto

Em 1995, Slavin descreveu seis fases de progressão num “grupo de investigação”: formação do grupo e identificação do tema, planificação das tarefas de aprendizagem, realização/execução da investigação, preparação do relatório final, apresentação e avaliação.

Partindo destas fases, procedemos à análise de todas as reuniões QQ com o professor e de trabalho dos alunos tendo identificado, para este grupo, as seguintes fases de desenvolvimento do mini-projecto:

Fase 1: Formação do grupo e escolha do tema

- formação do grupo pelas afinidades pessoais
- selecção do tema de acordo com as preferências dos vários elementos do grupo

Fase 2: Selecção de um sub-tema: pesquisa bibliográfica e *brainstorming*

- pesquisa bibliográfica (livros, revistas e *internet*)
- vários sub-temas possíveis
- selecção de um sub-tema
- aprofundamento dos conhecimentos sobre o sub-tema escolhido (pesquisa e *brainstorming*)

Fase 3: Estruturação/organização do mini-projecto

- selecção e organização da informação recolhida

Fase 4: Escrita do texto

- escrita do texto, com recurso às questões, como forma de organizar a informação

- Fase 5: Apresentação oral

- divisão da apresentação pelos 4 elementos do grupo
- utilização de questões para orientar a apresentação

- Fase 6: Exposição dos cartazes e avaliação

- valorização do professor;
- reconhecimento dos colegas

Deve salientar-se que, por uma questão de facilidade de análise, estas fases são consideradas como distintas, apesar de na realidade algumas terem ocorrido em simultâneo, ou terem ocorrido de forma intercalada.

Encontra-se um paralelismo entre as fases identificadas por Slavin (1995) e as encontradas durante a realização do mini-projecto. Como refere este autor, a **fase de formação do grupo e escolha do tema** centra-se, especialmente, em questões organizacionais. Os alunos formaram um grupo de acordo com as suas afinidades pessoais (os quatro alunos já se conheciam desde o 1º semestre), e compatibilidade de horários. Os temas que poderiam ser abordados foram apresentados pelo professor, tendo os alunos optado por seleccionar aquele que lhes pareceu mais interessante (“Detectives Químicos”), e que lhes despertou mais interesse. Como referimos anteriormente, foi a Carmen que seleccionou o tema, tendo os colegas concordado com a escolha desta aluna.

Na **segunda fase**, os alunos realizaram pesquisa bibliográfica e sessões de *brainstorming*, com o objectivo de seleccionarem um sub-tema. Esta fase corresponde à fase de planificação da investigação (fase 2) de Slavin, mas engloba também aspectos que o mesmo autor considerou na fase de desenvolvimento da investigação (fase 3), nomeadamente a pesquisa bibliográfica. A escolha do sub-tema recaiu na técnica *Polymerase Chain Reaction (PCR)*, tendo sido o Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) a fazer esta sugestão.

A fase de desenvolvimento da investigação de Slavin corresponde à **fase de estruturação/organização do mini-projecto**, embora, como referimos, a pesquisa bibliográfica tenha começado já na fase anterior. Durante este estágio, os alunos reuniram, analisaram criticamente, seleccionaram e organizaram a informação que deveriam incluir no trabalho. As perguntas desempenharam um papel fundamental durante este estágio, tendo funcionado como linhas de orientação na procura, selecção

e organização dos conteúdos. O Bruno e o Ricardo, ambos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem), recolheram grande parte da informação. Estes alunos desempenharam, também, um papel fulcral na análise e selecção dos conteúdos. Foi, ainda, durante esta fase que a Carmen (estilo de aprendizagem de 2ª ordem) sugeriu a realização de uma apresentação em *powerpoint* para acompanhar o cartaz, na sessão de apresentação oral.

Na **quarta fase**, correspondente à fase de preparação do relatório final descrita por Slavin (op. cited), os alunos dedicaram-se à escrita do texto que viria a fazer parte do cartaz e da apresentação em *powerpoint*. Mais uma vez, os alunos que mais se envolveram nesta tarefa foram o Ricardo e o Bruno.

A fase seguinte correspondeu à **apresentação oral do mini-projecto**, fase 5 também de acordo com as fases caracterizadas por Slavin. Todos os elementos do grupo participaram na apresentação, tendo a divisão de tarefas sido acordada entre todos. Aparentemente, a selecção dos momentos em que cada elemento do grupo deveria intervir, durante a apresentação, foi feita de acordo com as características de cada um. Este aspecto parece demonstrar que apesar de os alunos não terem, conscientemente, noção dos seus estilos de aprendizagem, se aperceberam dos seus pontos fracos e fortes, tentando, assim, otimizar as suas características.

Algumas das perguntas levantadas ao longo das várias reuniões de trabalho, foram aqui usadas com o fim de orientar a apresentação.

A última fase da realização do mini-projecto correspondeu à **exposição dos cartazes e avaliação**. Os cartazes realizados por todos os grupos foram expostos durante, aproximadamente, uma semana, para toda a comunidade escolar. A avaliação foi realizada pelo professor, tendo em conta alguns critérios, nomeadamente a originalidade da organização e da apresentação da informação e o poder de síntese.

Da análise de todas as reuniões QQ e de todos os encontros e trabalho, verifica-se que a Cândida (estilo de aprendizagem de 1ª ordem) foi a aluna que menos participou em todas as fases. Apesar de ter estado presente em todas as reuniões, esta aluna nunca falou em nenhuma das reuniões que o grupo manteve com o professor. Mesmo nas reuniões de trabalho, apenas com os elementos do grupo, as intervenções da Cândida foram poucas e muito breves, servindo, na maioria das vezes, para mostrar a concordância com os seus colegas.

O Bruno (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) teve uma participação bastante discreta nas reuniões que o grupo manteve com o professor. Aliás, o Bruno nunca assumiu uma posição de liderança no grupo, ficando essa posição a cargo do Ricardo. No entanto, as intervenções do Bruno foram serem oportunas e importantes, quer no sentido de dar algumas sugestões, quer com o intuito de organizar o trabalho que estavam a desenvolver. Por exemplo, o Bruno desempenhou um papel fundamental na fase 2 (selecção de um sub-tema). As intervenções do Bruno foram-se tornando mais constantes à medida que o trabalho se foi desenrolando.

O Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) assumiu uma posição de liderança desde o primeiro momento, apesar de esta posição, segundo o próprio, não ser intencional:

“Não... bem... se calhar acabo por fazer um pouco de líder, mas não é... às vezes é preciso alguém falar, nas reuniões com o professor, por exemplo, e há alturas em que ficam todos calados, e como já sabem que eu sou mais falador ficam a olhar para mim... o que é que eu posso fazer?”

O Ricardo esteve sempre bastante empenhado, tendo assumido, em quase todas as fases, uma posição de relevo com a sua participação activa.

A Carmen (estilo de aprendizagem de 2ª ordem) também se mostrou bastante activa e empenhada, tendo desempenhado um papel importante na fase 1 (selecção do tema). No entanto, não revelou tanta facilidade, como o Bruno e o Ricardo, em compreender certos assuntos tratados, como por exemplo as diferentes fases da PCR, tendo, talvez por esta razão, sido menos participativa nas reuniões em que este assunto foi abordado. Esta aluna teve, desde início, uma certa tendência para se afastar da abordagem química do tema, e inclinar-se mais para uma abordagem “policia”.

Durante as reuniões com o professor, apenas a Carmen e o Ricardo formularam perguntas, embora todas elas tenham sido de aquisição. Durante as reuniões de trabalho, todos os alunos formularam perguntas. Na Tabela 6.13 apresentamos o número de perguntas formuladas por cada aluno em diferentes situações.

Tabela 6.13. Número de perguntas (orais e escritas) formuladas pelos elementos do grupo durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004.

Aluno	Nº de perguntas formuladas durante o 2º semestre	Nº de perguntas formuladas durante as reuniões de trabalho	Nº de perguntas formuladas durante as reuniões QQ	Total
Cândida	2	1	0	3
Carmen	3	14	2	19
Bruno	10	10	0	20
Ricardo	38	18	5	61

Verifica-se que o aluno que fez mais perguntas durante o semestre (Ricardo), foi também aquele que formulou mais perguntas no âmbito dos mini-projectos. Da mesma forma, a Cândida que tinha sido a aluna a formular menos perguntas durante o semestre, foi também a aluna que fez menos perguntas a propósito dos mini-projectos. Saliente-se, ainda, que o Bruno e a Cândida não formularam qualquer pergunta durante as reuniões com o professor. O Bruno formulou 10 perguntas nas reuniões de trabalho, enquanto que a Cândida formulou apenas uma.

Na Tabela 6.14 apresentamos o nível cognitivo das perguntas formuladas por cada aluno. O número total de perguntas na Tabela 6.14 não coincide, no caso da Cândida e do Ricardo, com o total apresentado na Tabela 6.13 porque algumas das perguntas formuladas por estes alunos não correspondem a nenhuma das categorias consideradas. Foram questões formuladas com o intuito de se orientarem na realização de determinadas tarefas, por exemplo: *O cartaz tem que conter muita informação ou é só um esquema?* (Ricardo)

Tabela 6.14. Distribuição das perguntas formuladas pelos elementos do grupo pelas diferentes categorias.

Aluno	Nº de perguntas de aquisição	Nº de perguntas de especialização	Nº de perguntas de integração	Total
Cândida (estilo de aprendizagem de 1ª ordem)	2	0	0	2
Carmen (estilo de aprendizagem de 2ª ordem)	8	11	0	19
Bruno (estilo de aprendizagem de 3ª ordem)	6	13	1	20
Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem)	30	24	1	55

A Cândida, aluna com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, formulou apenas duas perguntas, sendo ambas de aquisição. A Carmen, com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, formulou 19 perguntas: 11 de especialização e 8 de aquisição. Nenhuma das alunas enviou perguntas por escrito. O Bruno e o Ricardo colocaram perguntas das 3 categorias, embora cada um tenha formulado apenas uma questão de integração. Ambas as questões foram colocadas na caixa de questões, no seguimento da aula-conferência sobre a origem dos núcleos atômicos. O Bruno formulou 3 perguntas por escrito (uma de integração, uma de especialização e outra de aquisição), enquanto que o Ricardo

formulou 6 (uma de integração, uma de aquisição e quatro de especialização). Este aluno formulou 30 perguntas de aquisição e 24 de especialização. Pelo contrário, o Bruno formulou mais perguntas de especialização (13) do que de aquisição (6).

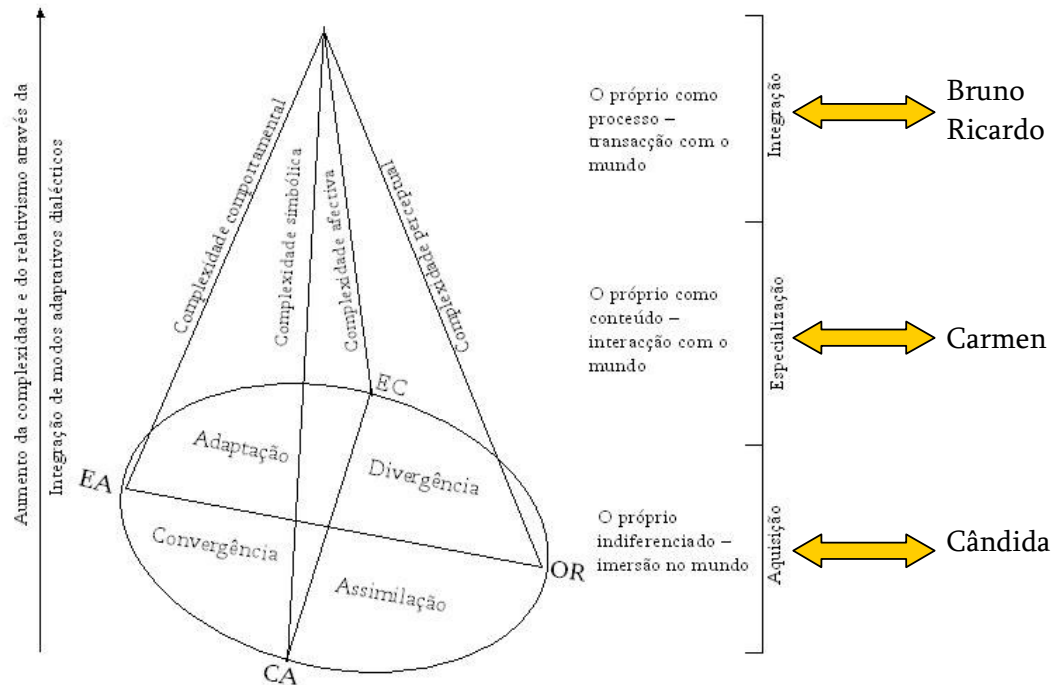


Figura 6.9. Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial do desenvolvimento e os quatro alunos estudados.

Pode concluir-se, assim, que o padrão de questionamento exibido pelo alunos durante o semestre, se manteve durante a realização dos mini-projectos, o que nos permitirá definir um **estilo de questionamento**, aparentemente estável, para cada aluno.

A análise destes estilos de questionamento permitiu-nos, ainda, confirmar a relação entre as perguntas formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem, como podemos verificar na Figura 6.9.

Sublinhe-se que os mini-projectos não originaram qualquer questão de integração, provavelmente porque estas questões são sempre formuladas por escrito, como temos vindo a demonstrar, tendo as perguntas levantadas no âmbito dos mini-projectos sido, na sua grande maioria, formuladas oralmente.

Os mini-projectos geraram condições que permitiram a formulação de perguntas entre pares, o que raramente aconteceu durante o semestre. Foram vários os momentos em que as perguntas de um dos elementos do grupo estimularam os restantes a formular outras perguntas, ou a procurar explicações para determinados fenómenos. Chin et al. (2002) enfatizam a importância do questionamento entre pares, considerando que esta é uma forma de gerar discussões produtivas, em que os alunos participam de forma interessada e genuína, conduzindo à compreensão dos conceitos e dos fenómenos.

Também Kolb & Kolb (2006) e Baker et al. (2002) sublinham a importância de uma aprendizagem através da conversação²⁶, referindo que o desenvolvimento de trabalhos de grupo promove uma aprendizagem efectiva, especialmente quando estes trabalhos se desenvolvem em espaços de aprendizagem que englobam características típicas dos diferentes estilos de aprendizagem, o que se verificou no grupo que se dedicou ao estudo dos “Detectives químicos”.

6.4.5. Situações-problema

Até aqui foram analisadas as perguntas formuladas pelos alunos num contexto onde estas surgiram de forma espontânea, quer durante as aulas, quer fora delas. Nesta secção analisaremos as questões formuladas no contexto de três situações-problema: uma delas apresentada por escrito - “tinta invisível”, e as outras duas realizadas experimentalmente – a “bola de açúcar” e o “coração de mercúrio”.

²⁶ Originalmente, em inglês: *conversational learning*.

São vários os autores (Costa et al., 2000; Flammer, 1981; Graesser & Brent, 2003; Otero & Graesser, 2001) que investigaram as questões formuladas a partir de textos ou, a partir de outras situações, nomeadamente, dispositivos experimentais. Por exemplo, no caso do estudo desenvolvido em 2003, por Graesser & Olde, além de ser fornecida informação escrita, foi também disponibilizada informação visual. Neste estudo, os alunos foram confrontados com situações promotoras de desequilíbrio cognitivo, com o objectivo de promover um questionamento genuíno (os autores referem-se a um questionamento genuíno em oposição àquelas perguntas formuladas apenas com o intuito de orientar o discurso oral).

Graesser & Olde (2003) criaram seis situações-problema, cada uma delas baseada num dispositivo diferente (por exemplo, uma fechadura, uma torradeira, uma campainha) que não funcionava de forma correcta. Inicialmente, os alunos foram confrontados com informação relativa a cada dispositivo, sendo-lhes apresentada, a seguir, uma situação de funcionamento incorrecto dos referidos dispositivos. Os autores esperavam, desta forma, colocar os alunos numa situação de desequilíbrio cognitivo, que seria restabelecido assim que aqueles identificassem a razão do funcionamento incorrecto do dispositivo apresentado.

No estudo desenvolvido, Graesser & Olde (op. cited) tentaram maximizar a formulação de questões, tendo submetido os alunos a duas situações diferentes: numa delas foram explicitamente instruídos para formularem questões, e na outra receberam indicações para “pensarem em voz alta”. O objectivo de solicitar a formulação de questões, de forma explícita, teve como finalidade encorajar os alunos a expressar as suas ideias sob a forma de questões (codificação verbal), eliminando, assim, muitas das barreiras que impedem a expressão de questões (edição social). Quando instruídos para “pensarem em voz alta”, não houve qualquer incentivo explícito à formulação de perguntas. Deste modo, tentaram eliminar-se potenciais barreiras que poderiam existir se os alunos tivessem dificuldade em formular os seus pensamentos de uma forma interrogativa.

Com base na investigação que tem vindo a ser referida (Graesser & Olde, 2003), para o nosso estudo foram, então, criadas, em conjunto com o professor da disciplina, três situações-problema: uma em formato escrito (com informação escrita e visual), e duas situações-problema experimentais. Esperava-se que estas situações fossem geradoras de desequilíbrio cognitivo e que, conseqüentemente, promovessem o questionamento. Passamos a descrevê-las e a analisar as perguntas formuladas a partir de cada uma delas.

6.4.5.1. Situação-problema escrita – “tinta invisível”

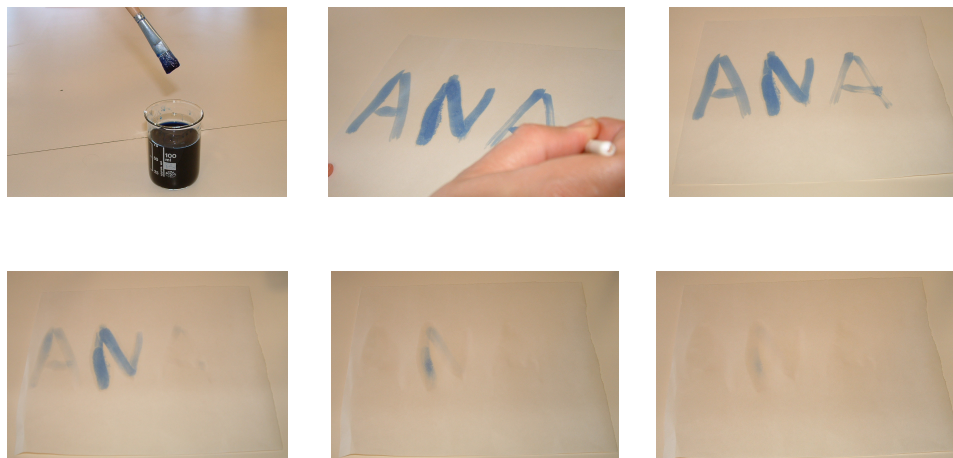
Um dos objectivos desta situação consistiu em expor todos os alunos da amostra à mesma informação escrita e visual, ainda que limitada. Foi solicitado aos alunos que formulassem questões cujas respostas pudessem conduzir à compreensão do fenómeno apresentado, como se pode ver na Figura 6.10.

A situação-problema foi apresentada, a cada turma, durante as aulas teórico-práticas, no final do semestre. Oitenta e sete alunos responderam à solicitação, tendo sido formuladas 250 questões. A título de exemplo, apresentam-se, no Quadro 6.6, algumas perguntas de cada categoria, escritas pelos alunos durante a resolução da situação-problema descrita.

Quadro 6.6. Exemplos de perguntas formuladas perante a situação-problema “tinta invisível”.

Categoria	Perguntas
Aquisição	<i>Quais as substâncias constituintes da tinta?</i>
	<i>Qual o tipo de papel utilizado?</i>
Especialização	<i>Será possível fazer o nome aparecer?</i>
	<i>Se a tinta se torna incolor no papel, porque é que essa situação não se verifica no goblé?</i>
Integração	(não foram formuladas questões deste tipo)

Ao escrever uma frase com uma tinta “aparentemente normal”, verificamos que gradualmente a cor da frase desaparece totalmente diante dos seus próprios olhos!



É possível que tenha ficado intrigado com este acontecimento.

Formule as perguntas cujas respostas possam conduzir à compreensão do fenómeno acima referido.

Se achar conveniente, elabore questões que possam conduzir à realização de experiências químicas cujos resultados esclareçam inequivocamente o que acima se descreve.

Figura 6.10. Situação-problema apresentada aos alunos, no 2º semestre do ano lectivo 2003-2004.

Das 250 perguntas formuladas, 134 foram de aquisição e 116 de especialização, não tendo sido formulada qualquer questão de integração. Os alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem formularam 19 perguntas, e os alunos com estilos de 2ª ordem formularam 122. Os que revelaram possuir um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam 109 perguntas, como é patente na Tabela 6.15.

Tabela 6.15. Classificação das perguntas e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Tinta invisível”

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Aquisição	59	68	7	134
Especialização	50	54	12	116
Integração	0	0	0	0
Total	109	122	19	250

Das 109 perguntas formuladas pelos alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem, 59 foram de aquisição, e as restantes 50 recaíram na categoria de especialização. Também os alunos com estilo de 2ª ordem formularam um número elevado de perguntas de aquisição (68), tendo escrito 54 de especialização. Apenas os alunos com estilo de 3ª ordem formularam um número mais elevado de perguntas de especialização do que de aquisição (12 e 7, respectivamente).

Os resultados obtidos nesta situação específica são coerentes com os que foram obtidos durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004, em que os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam, maioritariamente, questões de especialização. Assinale-se, no entanto, que durante o semestre, estes alunos formularam também questões de integração, facto que não se verificou durante a resolução desta situação-problema.

Os alunos com estilo de 1ª ordem formularam, maioritariamente, perguntas de aquisição, o que também se verificou durante o semestre, embora a diferença entre o número de perguntas de aquisição e de especialização seja menos acentuada para as perguntas formuladas com o objectivo de esclarecer a situação-problema.

Os alunos com estilo de 2ª ordem formularam, tal como os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem, um número mais elevado de perguntas de aquisição do que

de especialização, resultados também coerentes com os que foram obtidos durante o semestre.

O facto de não terem sido formuladas questões de integração perante a situação-problema “tinta invisível” parece confirmar os resultados obtidos por Scardamalia & Bereirer (1992) quando afirmam que as perguntas que são formuladas de forma genuína (e não provocada), e que resultam da vontade do aluno fazer sentido com conhecimentos anteriores, são, geralmente, de nível cognitivo mais elevado do que as perguntas formuladas a partir da leitura de um texto.

6.4.5.2. Situações-problema experimentais

Depois de 87 alunos terem respondido à situação-problema escrita “tinta invisível”, posteriormente foram seleccionados 9 com estilos de aprendizagem diversificados, para tentarem resolver duas situações-problema com características bem diferentes, como a seguir explicitaremos. Os estilos de aprendizagem dos alunos seleccionados encontram-se no Quadro 6.7.

Para a discussão da situação-problema “bola de açúcar”, foram formados três grupos de alunos. Cada grupo compreendia apenas alunos com o mesmo estilo de aprendizagem. Assim, constituíram-se três grupos: um com alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem (Vera, Helena e Cândida), outro com alunos com estilo de 2ª ordem (Carmen, Fernanda e Catarina), e outro com alunos com estilo de 3ª ordem (Ricardo, Bruno e Luísa). Para a situação-problema “coração de mercúrio”, constituiu-se apenas um grupo, composto por todos os alunos mencionados, englobando alunos dos três estilos de aprendizagem.

Quadro 6.7. Alunos seleccionados para a participação na resolução das situações-problema experimentais, e respectivos estilos de aprendizagem.

Aluno	Estilo de aprendizagem
Vera	<i>1ª ordem</i>
Helena	<i>1ª ordem</i>
Cândida	<i>1ª ordem</i>
Carmen	<i>2ª ordem</i>
Fernanda	<i>2ª ordem</i>
Catarina	<i>2ª ordem</i>
Ricardo	<i>3ª ordem</i>
Bruno	<i>3ª ordem</i>
Luísa	<i>3ª ordem</i>

As orientações para ambas as situações-problema foram semelhantes e baseadas nas de Graesser & Olde (2003). Foi solicitado aos alunos que formulassem questões cujas respostas os pudessem auxiliar a esclarecer a situação problemática perante a qual se encontravam. Foi-lhes ainda pedido que “pensassem alto”, isto é, que tentassem dizer, em voz alta, tudo aquilo em que estavam a pensar. Ambas as discussões das situações foram gravadas em áudio e vídeo, de modo a permitir uma análise mais completa do comportamento questionador, quer individual quer de grupo, de cada um dos alunos.

As duas situações-problemáticas corresponderam a experiências idealizadas pelo professor da disciplina e durante as sessões em que os alunos tentaram explicar as situações com que foram confrontados, apenas estiveram presentes os alunos, a investigadora e a técnica do laboratório, que realizou as actividades experimentais.

“Bola de açúcar”

Esta experiência consistiu na formação de uma bola de açúcar em que se misturou sulfato de cobre. Esta bola apresentava uma tonalidade azul clara. Posteriormente, a bola foi coberta por uma solução de hexaferrocianeto de potássio, passando a sua cor a ser castanha. Com a bola ainda mergulhada nesta solução, observou-se a formação de estrias e, posteriormente, a libertação de uma membrana castanha.

Os alunos foram informados sobre a constituição química dos reagentes e observaram a realização da experiência, cujos passos principais podem ser vistos na Figura 6.11²⁷. As fórmulas químicas das duas soluções também se encontravam no rótulo dos copos utilizados na realização da experiência. Não foram fornecidas informações adicionais aos alunos, tendo-lhes apenas sido dadas as orientações que referimos anteriormente, e indicado o tempo de que dispunham para a discussão da actividade proposta (15 minutos). Foi-lhes ainda sugerido que observassem a bola de açúcar ao longo deste intervalo de tempo, por esta poder sofrer algumas alterações.

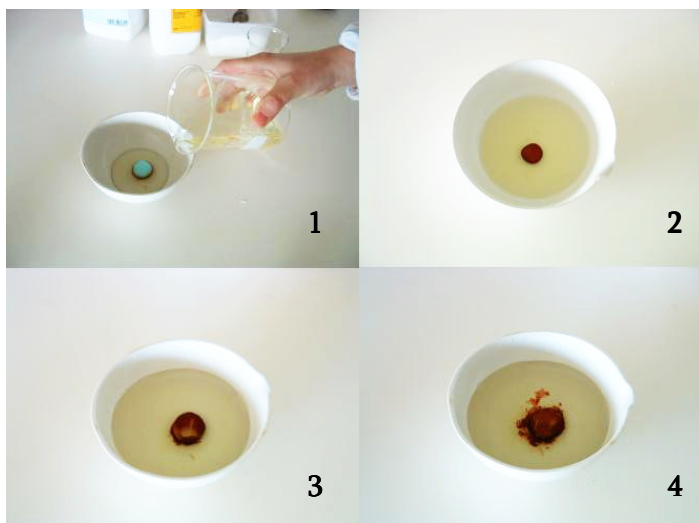


Figura 6.11. Quatro momentos da situação-problema “bola de açúcar”.

²⁷ Uma sequência de imagens mais completa sobre a experiência pode ser encontrada no Anexo 9.

Apresentamos, de seguida, um resumo da abordagem que cada grupo fez ao problema.

Grupo de alunas com estilos de aprendizagem de 1ª ordem

Após a observação da experiência, a Helena sugeriu que deveriam tentar perceber a reacção que tinha ocorrido. A Vera copiou para o caderno as fórmulas químicas do hexaferrocianeto de potássio e do sulfato de cobre. As três alunas tentaram escrever a reacção que teria ocorrido, levantando várias hipóteses:

- *o cobre reage com o CN?* (Helena)
- *será que o potássio reage com o ião sulfato?* (Vera)
- *o ferro não reagirá com o sulfato?* (Cândida)

Enquanto tentavam perceber de que forma as duas soluções tinham reagido, a Helena chamou a atenção para o facto de não estarem a considerar o papel do açúcar na reacção: *“Eu acho que nós nos estamos a esquecer de uma coisa... e o açúcar?”*. Todas as alunas concordaram que o açúcar deveria desempenhar alguma função, embora não conseguissem perceber qual. Entretanto, as alunas aperceberam-se da formação e libertação de uma película castanha na bola de açúcar (passo 4 na Figura 6.11) (no entanto não se aperceberam da formação de estrias), e da perda de cor da solução de hexaferrocianeto de potássio, tendo-se questionado sobre este fenómeno. As alunas continuaram a tentar encontrar a equação química que pudesse traduzir a reacção ocorrida, tendo colocado a hipótese de se tratar de uma reacção de substituição.

Estas alunas não utilizaram os 15 minutos de que dispunham para a discussão da experiência. Dez minutos após o início da discussão, a Helena escreveu as perguntas que as três alunas consideraram serem as mais importantes para a compreensão da actividade experimental realizada. Estas perguntas encontram-se no Quadro 6.7.

Grupo de alunas com estilos de aprendizagem de 2ª ordem

Depois de observarem a realização da experiência, as três alunas observaram atentamente a bola de açúcar, tendo a Catarina afirmado *“Então, o que temos que explicar é porque é que a bola mudou de cor...”* (passos 1 e 2 da Figura 6.11). A Carmen sugeriu que escrevessem as fórmulas químicas das duas soluções intervenientes, tendo copiado para o caderno as fórmulas químicas presentes nos rótulos dos copos. Tentaram perceber como tinha ocorrido a reacção, tendo formulado várias perguntas durante a discussão:

- *será que o ferro reage com o SO_4 ?* (Catarina)
- *o açúcar reage com alguma coisa?* (Catarina)
- *com o que é que reagem os iões potássio e cianeto?* (Fernanda)
- *o cobre reage com quê?* (Carmen)

Entretanto aperceberam-se do aparecimento de estrias na bola de açúcar (passo 3 da Figura 6.11), tendo-se questionado sobre a sua origem. A Catarina chamou a atenção para o facto das estrias apresentarem uma cor mais clara do que o exterior da bola de açúcar, tendo a Carmen sugerido que deveriam abrir a bola para ver de que cor seria o seu interior. Após verificar que o interior da bola apresentava, também, uma cor escura, a Fernanda sugeriu que este facto se poderia dever à exposição do interior da bola à solução de hexaferrocianeto de potássio. As alunas aperceberam-se, ainda, que a solução de hexaferrocianeto de potássio estava a ficar mais clara, tendo-se questionado sobre as razões desta alteração de tonalidade.

No final da discussão sobre a actividade experimental, a Carmen escreveu as perguntas que os três elementos do grupo consideraram mais importantes para a compreensão da actividade experimental, e que apresentamos no Quadro 6.7.

Grupo de alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem

Após a observação da actividade experimental, houve um período de silêncio. O Ricardo acabou por quebrar o silêncio dizendo *“Isto não é nada fácil!”* A Luísa fez um resumo oral da experiência, concluindo que a pergunta a que deveriam responder era *“Porque é que a bola passou de azul a castanha?”* (passos 1 e 2 da Figura 6.11). Os três alunos procuraram informações no rótulo dos frascos das soluções sobre a constituição química das soluções intervenientes, tendo a Luísa escrito as duas fórmulas químicas no caderno. Tentaram, ainda, escrever a reacção química que ocorreria entre as duas soluções, tendo o Bruno perguntado qual seria a função desempenhada pelo açúcar na reacção. Nesta fase, os alunos formularam várias perguntas, na tentativa de perceber entre que compostos ocorria a reacção. Por exemplo:

- *é o cobre ou o sulfato que reage?* (Ricardo)
- *e do hexaferrocianeto o que é que reage?* (Bruno)
- *será que o açúcar reage com alguma coisa?* (Ricardo)

Entretanto, o Ricardo apercebeu-se da formação de estrias na bola de açúcar (passo 3 da Figura 6.11), tendo chamado a atenção dos colegas. O Bruno fez o ponto da situação, reformulando a questão que a Luísa havia feito inicialmente: *“Como é que as duas soluções reagem para a bola passar de azul a castanha, e porque é que se formam estrias?”* O Ricardo observou que nas zonas onde se formavam estrias, a bola possuía uma cor mais clara e não a cor castanha que apresentava no exterior e o Bruno chamou a atenção para o facto da bola ter aumentado de tamanho.

A Luísa questionou-se sobre a cor que a bola de açúcar teria no interior e o grupo decidiu que deveriam abrir a bola, de modo a poderem ver a cor interior. Após cortarem a bola a meio, verificaram que o seu interior era mais castanho que o exterior. O Bruno lembrou então que ao terem cortado a bola, tinham exposto o seu interior à

solução de $K_4(Fe(CN)_6) \cdot 3H_2O$, logo, tinha ocorrido, naquele momento, a mesma reacção que estava a ocorrer no exterior da bola. Mais uma vez, os alunos tentaram escrever a reacção que ocorreria entre o $K_4(Fe(CN)_6) \cdot 3H_2O$ e o $CuSO_4$, tendo desta vez colocado a hipótese da reacção ocorrer entre os iões $[Fe(CN)_6]^{4-}$ e Cu^{2+} .

Entretanto, a Luísa apercebeu-se que se destacava uma película da bola de açúcar (passo 4 da Figura 6.11), tendo-se questionado sobre este facto. Os três alunos observaram a bola durante mais alguns minutos, tendo verificado que após o “descolamento” da primeira película castanha, se formava outra, que caía também e o Bruno chamou a atenção dos colegas para o facto da bola ter diminuído de tamanho.

No final do tempo previsto para a discussão da actividade experimental, o Ricardo escreveu as perguntas que os três elementos do grupo consideraram como fundamentais para a compreensão do que haviam observado, encontrando-se estas no Quadro 6.8.

Quadro 6.8. Perguntas escritas por cada grupo de alunos.

Estilo de aprendizagem dos elementos do grupo	Perguntas formuladas por escrito	Categoria
1ª ordem	<i>Qual a função do açúcar?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>O que reage com quê?</i> <i>Hipóteses: $Cu(CN)_2$</i> <i>$FeSO_4$ ou $Fe_2(SO_4)_3$</i> <i>K_2SO_4</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>A cor amarela é devida a que substância?</i>	<i>Aquisição</i>
2ª ordem	<i>Com o que reage o Cu^{2+}?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>Será que o Fe reage com o SO_4?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>O açúcar reage apenas com a água?</i>	<i>Aquisição</i>

	<i>O que acontece aos iões K^+ e CN^-?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>Porquê o aumento de volume da bola de açúcar?</i>	<i>Especialização</i>
	<i>Porque é que a solução de $K_4(Fe(CN)_6) \cdot 3H_2O$ perde a cor?</i>	<i>Especialização</i>
	<i>As fendas significam que os iões de Fe tentam reagir com o SO_4^{2-} que se encontra mais no interior da esfera?</i>	<i>Especialização</i>
3ª ordem	<i>Porque se forma mais composto “acastanhado” dentro da bola de açúcar do que no exterior?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>Qual o contributo do açúcar nesta reacção? É um mero espectador?</i>	<i>Aquisição</i>
	<i>Qual a razão para o açúcar não se dissolver?</i>	<i>Especialização</i>
	<i>Qual a origem das estrias na bola de açúcar?</i>	<i>Especialização</i>
	<i>Porque é que inicialmente, após o primeiro ganho de película que é posteriormente perdida, esta volta a formar-se? Será este processo contínuo?</i>	<i>Especialização</i>
	<i>Porque é que existe um aumento do volume de açúcar? Estará relacionado com a osmose na glicose? E porque é que há uma posterior diminuição de volume?</i>	<i>Especialização</i>

Na Tabela 6.16 apresenta-se a distribuição das **perguntas orais** pelas diferentes categorias, assim como exemplos de cada tipo de pergunta.

Tabela 6.16. Exemplos de perguntas orais e sua categorização.

Grupos	Categorias	Nº de perguntas	Exemplos
Grupo de alunos com estilos de 1ª ordem	Aquisição	12	<i>O açúcar também reage? Será que o potássio reage com o ião sulfato?</i>
	Especialização	0	-----
Grupo de alunos com estilos de 2ª ordem	Aquisição	12	<i>O cobre reage com quê? Como é que a bola ficou castanha?</i>

ordem	Especialização	1	<i>Será que são os iões de ferro que estão a tentar reagir com os iões sulfato que estão no interior da bola?</i>
Grupo de alunos com estilos de 3ª ordem	Aquisição	25	<i>Será que é muito açúcar e por isso é q ã se dissolve?</i> <i>Como é que os dois compostos reagem?</i>
	Especialização	6	<i>As fendas têm que ser resultado de alguma coisa a querer entrar ou sair... será que quando não há mais ião sulfato à superfície se formam fendas para poder haver reacção dentro?</i> <i>Será que o $\text{Fe}(\text{CN})_6$ pode funcionar todo como um ião?</i>

Da análise do Quadro 6.7, pode concluir-se que todas as perguntas escritas pelas alunas com estilos de aprendizagem de 1ª ordem foram de aquisição, tendo acontecido o mesmo com as 12 perguntas que foram formuladas oralmente. Estas alunas centraram-se bastante nas fórmulas químicas dos compostos, tendo valorizado mais este aspecto do que a experiência em si. Na realidade, um dos aspectos essenciais da experiência – a formação de estrias na superfície da bola de açúcar – não foi notado por este grupo.

Durante os 10 minutos de discussão em torno da situação-problema, as alunas com estilos de aprendizagem de 1ª ordem tentaram encontrar várias possibilidades de reacção entre os reagentes, não tendo, no entanto, encontrado uma hipótese que considerassem mais adequada.

As alunas com estilos de aprendizagem de 2ª ordem levantaram 13 perguntas orais durante a discussão, sendo uma de especialização e as restantes de aquisição. Por escrito, formularam 7 perguntas: 4 de aquisição e 3 de especialização. Estas alunas começaram por tentar encontrar a reacção química que explicasse o fenómeno observado. Estiveram atentas ao desenrolar da experiência, mas não valorizaram igualmente todos os acontecimentos, por exemplo, discutiram possíveis razões para o aparecimento das

estrias, mas quase que ignoraram a formação e libertação da membrana castanha em torno da bola de açúcar. Apesar de inicialmente tentarem perceber qual a reacção que teria tido lugar, posteriormente centraram-se na discussão dos aspectos observados na experiência, não voltando a debruçar-se sobre a reacção química.

Os alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem formularam 31 perguntas orais e 6 escritas. As perguntas orais foram surgindo durante a discussão entre os vários elementos do grupo, sendo 25 de aquisição e 6 de especialização. Das 6 perguntas escritas, 2 foram de aquisição e 4 de especialização. Apesar de não terem formulado nenhuma questão de integração, verifica-se que estes alunos foram os que levantaram mais questões de especialização. Note-se, também, que mais uma vez as questões de nível cognitivo mais elevado, surgem em maior número quando são apresentadas por escrito. Neste caso, em 6 questões escritas, 4 foram de especialização, enquanto que, na oralidade, das 31 perguntas formuladas, apenas 6 foram de especialização. Estas 6 perguntas surgiram durante uma fase mais avançada da discussão, enquanto que na fase inicial, os alunos formularam perguntas de nível cognitivo mais baixo.

Tal como os alunos dos outros grupos, estes começaram por tentar encontrar a equação química da reacção, a partir das fórmulas químicas dos compostos tendo formulado, neste fase, perguntas de baixo nível cognitivo. Contudo, estes alunos (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) estiveram muito atentos ao desenvolvimento da experiência, tendo-se apercebido de todas as alterações ocorridas na bola de açúcar, considerando-as na discussão que mantiveram. Deste modo, a discussão entre os elementos deste grupo foi bastante produtiva, embora não tenham conseguido explicar, na totalidade, a experiência que observaram. Levantaram, contudo, algumas possibilidades válidas, nomeadamente a intervenção de um ião composto $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ na reacção, aspecto que nenhum dos outros grupos mencionou.

Em jeito de síntese, poderemos dizer que se verificou que todos os grupos começaram por se centrar nas fórmulas químicas dos reagentes, tentando descobrir qual a reacção química que traduziria a experiência observada. No entanto, as alunas com estilos de aprendizagem de 1ª ordem ficaram-se por este tipo de discussão, enquanto que os alunos dos outros dois grupos (estilos de aprendizagem de 2ª e 3ª ordens) mantiveram discussões mais profundas. Os alunos com estilos de 3ª ordem, após a fase inicial da discussão, preocuparam-se com os fenómenos que observaram, tentando explicá-los. No final da discussão voltaram a tentar encontrar a equação química que traduzisse o fenómeno observado, tendo levantado hipóteses com sentido.

“Coração de mercúrio”

Como referimos anteriormente, a situação-problema “coração de mercúrio” foi realizada na presença de um grupo de 9 alunos heterogéneo, no que diz respeito aos seus estilos de aprendizagem.

Esta experiência consistiu na cobertura de uma gota de mercúrio por uma solução aquosa de dicromato de potássio. Foi colocado um ferro de modo que a sua ponta fina tocasse levemente na gota de mercúrio. Quando, à solução de dicromato, foi adicionado ácido sulfúrico relativamente concentrado, a gota de mercúrio iniciou uma oscilação rápida, passando de movimentos de contracção (em que toma forma quase esférica e perde contacto com a ponta fina de ferro) a movimentos de distensão (em que adquire a forma oval, voltando a tocar a ponta de ferro).

Mais uma vez, os alunos observaram a experiência (Anexo 10) e tiveram acesso às formulas químicas dos reagentes (mercúrio vivo, ácido sulfúrico e permanganato de potássio), não lhes sendo fornecido outro tipo de informação. Foram-lhes dadas as orientações já referidas, e informados sobre o tempo de que dispunham para a discussão da situação-problema.

Também, nesta experiência, os alunos começaram por se centrar nas fórmulas químicas dos reagentes. Poucos minutos após o início da discussão, os alunos organizaram-se espontaneamente em dois sub-grupos. Este aspecto dificultou bastante a gravação em áudio e vídeo, tendo sido impossível recolher, em boas condições, o discurso oral dos alunos. No entanto, será importante considerar a constituição dos dois sub-grupos formados, que apresentamos no Quadro 6.9.

Quadro 6.9. Constituição dos dois sub-grupos formados durante a discussão da situação-problema “coração de mercúrio”.

	Aluno	Estilo de aprendizagem
Sub-grupo 1	Ricardo	<i>3ª ordem</i>
	Luísa	<i>3ª ordem</i>
	Fernanda	<i>2ª ordem</i>
	Vera	<i>1ª ordem</i>
	Cândida	<i>1ª ordem</i>
Sub-grupo 2	Bruno	<i>3ª ordem</i>
	Catarina	<i>2ª ordem</i>
	Carmen	<i>2ª ordem</i>
	Helena	<i>1ª ordem</i>

Pode concluir-se que em cada um dos sub-grupos formados voluntariamente, se encontram alunos com estilos de aprendizagem diferentes. Quando entrevistados, os alunos explicaram as razões de formação de um determinado sub-grupo, tendo apresentado dois tipos de razões: afinidades pessoais e valorização dos outros elementos do grupo. Atentemos nas explicações do Ricardo e da Cândida:

“Eu dou-me bem com o Ricardo e com a Vera... e já estávamos sentados mais perto... acho que foi por isso...” (Cândida)

“Gosto de discutir com a Luísa! A Luísa é inteligente e sabe muito... Fiquei a discutir a experiência com ela, porque sabia que ela ia dar boas ideias...” (Ricardo)

Dada a impossibilidade de recolher as perguntas orais, centramo-nos nas escritas, que apresentamos no Quadro 6.10.

Quadro 6.10. Perguntas escritas resultantes da discussão da situação “coração de mercúrio”.

Perguntas formuladas por escrito	Categoria
<i>Para que serve o $K_2Cr_2O_7$?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>Para que serve a junção do $K_2Cr_2O_7$ à solução de H_2SO_4 com mercúrio vivo?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>O que é mercúrio vivo?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>Porque é que o mercúrio vivo “pulsa” apenas quando se junta o H_2SO_4 concentrado?</i>	<i>Especialização</i>
<i>Qual a função do ferro em contacto com o mercúrio?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>Qual a natureza do aparente precipitado que se forma quando se junta $K_2Cr_2O_7$ à solução de H_2SO_4 com mercúrio?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>Há libertação de gás? Qual a sua natureza?</i>	<i>Especialização</i>
<i>Em que consiste a vibração?</i>	<i>Aquisição</i>
<i>A vibração estará relacionado com a tensão superficial do mercúrio?</i>	<i>Especialização</i>

Foram escritas 9 perguntas, sendo 3 de especialização e 6 de aquisição. Não foi formulada qualquer questão de integração. Assim, além dos dados confirmarem a relação entre a escrita e o nível cognitivo das questões, parecem também sugerir que as

perguntas de nível cognitivo mais elevado resultarão com maior frequência das reflexões individuais, do que quando têm origem em factores externos (Bereiter & Scardamalia, 1992; King, 1992; Scardamalia & Bereiter, 1991, 1992; van der Meij, 1993; van Zee & Minstrell, 1991). A dimensão do grupo (9 alunos) pode, também, não ter sido a mais adequada para este tipo de estratégia, uma vez que os próprios alunos se distribuíram, voluntariamente, por dois grupos de 4 e 5 elementos.

Seguidamente, iremos explorar e discutir a utilização de situações-problema num contexto de avaliação diferente.

6.4.6. As perguntas na avaliação

Como tem vindo a ser descrito durante todo o estudo, os alunos foram incentivados a formular questões, através de estratégias diversas. São vários os autores (Biggs, 1999; Kolb & Kolb, 2006; Treagust, Jacobowitz, Gallagher & Parker, 2001; Watts, 2003; Zoller, 1993, 1994, 2005) que enfatizam a importância de uma avaliação integrada no processo de aprendizagem, considerando que esta articulação promove e origina melhorias na aprendizagem.

Watts (2003, p. 454), por exemplo, refere que *“num sistema integrado todos os aspectos de ensino e da avaliação devem ser articulados para suportar uma aprendizagem de alto nível”*. Também Biggs (1999) salienta a importância da articulação entre o currículo, as estratégias de ensino e os métodos de avaliação, na promoção de um processo de ensino-aprendizagem mais efectivo, conducente a melhorias na aprendizagem. Gijbels, van de Watering & Dochy (2005) afirmam que à medida que o ensino, a aprendizagem e a avaliação se tornam mais articulados, a avaliação vai assumindo um papel mais relevante como estratégia de aprendizagem.

No entanto, o ensino é, muitas vezes, inconsistente com as estratégias de avaliação. Black & William (1998) enumeraram três aspectos que revelam fragilidades no processo de avaliação:

- 1) a maior parte dos testes utilizados pelos professores promovem aprendizagens superficiais, em vez de estimularem abordagens profundas, com o consequente desenvolvimento de habilidades de nível superior;
- 2) a atribuição de uma avaliação quantitativa é sobrevalorizada, e o *feedback* subestimado, o que incentiva a comparação, com a consequente competição entre os alunos;
- 3) o *feedback* dado aos alunos raramente se relaciona com a aprendizagem.

Assim, na maior parte das vezes, a avaliação não é considerada como uma estratégia de aprendizagem, apesar deste ser o aspecto que mais influencia o comportamento dos alunos (Brown & Knigh, 1994) que, frequentemente, se esforçam por obter bons resultados, e não melhores aprendizagens. Deste modo, a abordagem à aprendizagem acaba por ocorrer de uma forma muito superficial: os alunos não se envolvem de uma forma profunda e significativa, porque este tipo de abordagem não será valorizado na avaliação. Ainda segundo os mesmo autores (op. cited), a maioria dos alunos considera suficiente memorizar ou mecanizar os procedimentos para obter um bom resultado.

Zull (2002) sugere que o acto de colocar em acção aquilo que se aprendeu pode ser considerado a parte mais importante do ciclo de aprendizagem, porque fecha o ciclo colocando o mundo interior da reflexão e do pensamento em contacto com o mundo exterior das experiências criadas pela acção. Também Kolb & Kolb (2006) enfatizam a importância da avaliação dos resultados da aprendizagem se basear na integração

efectiva das várias dimensões da aprendizagem: afectiva, perceptiva, cognitiva e comportamental.

De acordo com Lubezky, Dori & Zoller (2004), a transição de um ensino tradicional, com base em capacidades de baixo nível cognitivo, para um ensino que promova competências de alto nível cognitivo reflecte-se, também, na adequação das práticas de avaliação.

Também neste estudo, e tendo em conta este panorama, se considerou da maior relevância a procura de uma articulação adequada entre os métodos de avaliação e as competências que se procuravam desenvolver. Assim, e como já foi referido, depois de ao longo do ano lectivo terem sido desenvolvidas diversas estratégias com o objectivo de estimular e desenvolver a capacidade de questionamento dos alunos, no último teste do 2º semestre do ano lectivo 2003-2004 foram integradas duas situações-problema, que pretendiam avaliar a competência de questionamento dos alunos.

Estas situações-problema foram elaboradas em colaboração com o professor. Porque, na perspectiva dos alunos, a avaliação tem um efeito positivo na aprendizagem quando se relaciona com tarefas autênticas e encoraja a aplicação de conhecimento em contextos realistas (Struyven, Dochy & Janssens, 2005), houve a preocupação de criar situações-problema relacionadas com fenómenos e/ou situações reais. A selecção da informação fornecida em cada uma das situações-problema foi realizada de forma criteriosa, não sendo nem muito limitada, o que poderia restringir as questões dos alunos e/ou originar uma dificuldade no estabelecimento de relações com os conhecimentos anteriores de Química, nem excessiva, pois demasiada informação acessória poderia desviar a atenção para aspectos laterais ao problema.

Após a leitura da informação fornecida, foi solicitado aos alunos que formulassem duas questões relacionadas com os dados fornecidos. Deveriam também explicar a razão da

formulação de cada questão, assim como explicitar de que forma as respostas às questões formuladas poderiam conduzir à compreensão da informação fornecida.

Apresentam-se, de seguida, as duas situações-problema integradas no último teste do ano lectivo 2003/3004, e ilustradas nas Figuras 6.12 e 6.13.

1. Mortalha de Turim

No sentido da compreensão dos factos apresentados, os alunos deveriam activar conhecimentos sobre métodos de datação, nomeadamente os conceitos de nuclídeo radioactivo, meia-vida e taxa de decaimento. Partindo da suposta data de manufactura, os alunos deveriam reconhecer o Carbono 14 como o nuclídeo utilizado para esta datação.

Factos históricos: Em 1998, equipas de cientistas do Arizona (USA), de Oxford (UK) e de Zurich (CH) usaram amostras, de 50 mg cada, da mortalha de Turim (aleadamente, teria envolvido o corpo de Cristo cruxificado), tendo determinado experimentalmente que a data da sua manufactura teria ocorrido entre 1260 e 1390.

Formular 2 questões relacionadas com os factos históricos acima descritos.

- a) Explicar a razão de ser de cada uma das perguntas (mostrar como as respostas às perguntas formuladas podem conduzir à compreensão dos factos descritos).
- b) Para cada uma das perguntas formuladas, indicar a natureza – experimental, teórica, computacional, meramente informativa, obtida por consulta de manual de dados, ... - das respostas, justificando.

Figura 6.12. Situação-problema “Mortalha de Turim”.

2. Kevlar

Perante esta situação-problema, os alunos deveriam activar conhecimentos sobre reacções de polimerização por condensação. Era também importante reconhecer a rigidez conformacional de anéis benzénicos e a simetria e extensão das pontes de

hidrogénio entre as cadeiras poliméricas. Reconhecendo a cooperatividade das pontes de hidrogénio seria possível compreender a resistência ao impacto e a capacidade de absorção de energia pelo material.

O jornalista está prestes a sair para uma reportagem em teatro de guerra. Falta apenas vestir o colete à prova de bala, gesto que lhe pode salvar a vida e é, fundamentalmente, acto de confiança na Química e no progresso que esta tem proporcionado à Sociedade. O material Kevlar, usado nos coletes à prova de bala e nas velas de surf, foi desenvolvido pela firma DuPont em 1971. Trata-se de um polímero obtido por condensação de uma diamina ($\text{H}_2\text{N}-\Phi-\text{NH}_2$: Φ = anel benzénico substituído nos átomos H nas posições 1 e 4) com um ácido dicarboxílico ($\text{HOOC}-\Phi-\text{COOH}$: Φ = anel benzénico substituído nos átomos H nas posições 1 e 4).

Formular 2 questões relacionadas com o material Kevlar.

- a) Explicar a razão de ser de cada uma das perguntas (mostrar como as respostas às perguntas formuladas podem conduzir à compreensão do texto na referência deste ao material Kevlar).
- b) Para cada uma das perguntas formuladas, indicar a natureza – experimental, teórica, computacional, meramente informativa, obtida por consulta de manual de dados, ... - das respostas, justificando.

Figura 6.13. Situação-problema “Kevlar”.

6.4.7.1. Análise das perguntas

A análise das perguntas geradas pelas situações-problema baseou-se na categorização de perguntas proposta por Moreira (2006), que desenvolveu um estudo no qual se debruçou sobre as perguntas formuladas, em momentos de avaliação formativa e sumativa, ao longo do ano lectivo 2004/2005, por alunos do 1º ano da disciplina de Química, na Universidade de Aveiro. Esta autora baseou-se, inicialmente, num modelo de classificação de questões proposto por Dori & Herscovitz (1999) e, considerou três categorias principais:

- nível cognitivo;
- relação com a situação-problema;

- orientação das perguntas.

Na categoria “nível cognitivo”, consideraram-se os três tipos de perguntas anteriormente utilizados: **aquisição**, **especialização** e **integração**. Na sub-categoria “relação com a situação-problema” considerámos as três sub-categorias propostas por Moreira (2006):

R1: a resposta à pergunta é totalmente fornecida na descrição da situação;

R2: a resposta encontra-se parcialmente descrita (ou de forma implícita) na informação fornecida;

R3: a resposta à pergunta não se encontra na informação fornecida.

As perguntas não passíveis de serem classificadas nas categorias definidas foram incluídas numa categoria designada por “**Outras**”, ou por serem ilógicas, apresentarem falta de clareza ou de sentido, ou serem ininteligíveis.

Também na categoria “orientação das perguntas” considerámos as sub-categorias definidas por Moreira (2006):

Perguntas orientadas para o problema: procuram clarificar, compreender e/ou solucionar aspectos da situação problemática apresentada. As suas respostas fornecem informações relevantes para a compreensão do problema. Estas perguntas não se afastam da problemática apresentada podendo revelar uma orientação mais “química” ou mais “geral”. Assim, foram definidas duas sub-categorias:

- **orientação química:** perguntas que revelam conceitos/conteúdos de química, estando orientadas para a identificação, clarificação, compreensão, e/ou resolução dos problemas químicos inerentes à situação apresentada;

- **orientação geral:** perguntas que, embora orientadas para o que é solicitado no enunciado da situação-problema, não evidenciam aspectos de química. Contudo, muitas vezes, as suas respostas podem envolver conceitos/conteúdos do domínio da química;

Perguntas não orientadas para o problema: não estão directamente relacionadas com o problema apresentado. As suas respostas não acrescentariam informação relevante para a compreensão do problema. Por vezes, procuram o esclarecimento de curiosidades suscitadas pela situação descrita, aparentemente não relacionadas com o problema.

Todas as perguntas foram analisadas e classificadas de forma independente em cada uma das categorias de análise: nível cognitivo, relação com a situação-problema e orientação. Apresentamos, de seguida, a análise das perguntas para cada uma das situações-problema.

Mortalha de Turim

Dos 126 alunos que responderam ao teste, 92 formularam perguntas (173) sobre a situação-problema “Mortalha de Turim”. No Quadro 6.11 apresentam-se alguns exemplos de perguntas formuladas no contexto desta situação de avaliação e a sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema. No Anexo 11 apresentam-se todas as perguntas formuladas no contexto do teste de avaliação.

O número de perguntas classificadas quanto ao nível cognitivo e a sua relação com o estilo de aprendizagem é apresentada na Tabela 6.17. Note-se que dos 92 alunos que formularam perguntas, 57 apresentaram um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, 63 um estilo de 2ª ordem, apenas 6 alunos possuíam um estilo de aprendizagem de 3ª ordem.

Quadro 6.11. Exemplos de perguntas e sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema – “Mortalha de Turim”

Nível cognitivo	Perguntas	Relação*
Aquisição	<i>Para que é que os cientistas precisavam das amostras?</i>	R1
	<i>Como foi possível determinar a data de fabrico do tecido?</i>	R2
	<i>Quanto tempo terá demorado até que a dita mortalha se tenha decomposto completamente?</i>	R3
Especialização	<i>Podemos acreditar plenamente nas conclusões tiradas através desta análise?</i>	R2
	<i>Por que razão foram feitas análises à mortalha de Turim em três laboratórios distintos e não apenas em um?</i>	R3
Integração	(não foram formuladas questões deste tipo)	
Outras	<i>Porque é que se envolveu o corpo de Cristo em Turim?</i>	

* R1: resposta totalmente fornecida na informação; R2: resposta parcialmente fornecida na informação; R3: a resposta não se encontra na informação fornecida

O maior número de perguntas formuladas corresponde à categoria de aquisição (119), seguindo-se as questões de especialização (47). As perguntas de aquisição procuraram, maioritariamente, a identificação do nuclídeo utilizado para realizar a datação do manto de Turim, assim como a sua meia-vida. As questões de especialização centraram-se na hipótese de aplicação do Carbono 14 nesta situação, nas condições em que a datação foi realizada, e nos resultados da datação. Não foi formulada qualquer questão do nível cognitivo mais elevado – integração.

Tabela 6.17. Classificação das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Mortalha de Turim”

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Aquisição	59	54	6	119
Especialização	6	35	6	47
Integração	0	0	0	0
Outras	5	2	0	7
Total	70	91	12	173

Os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam 12 perguntas: 6 de aquisição e 6 de especialização. Os alunos com estilo de 2ª ordem formularam maioritariamente perguntas de aquisição (54), a que se seguiram 35 questões de especialização. Os alunos que revelaram possuir um estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam 59 perguntas de aquisição e 6 de especialização.

A Tabela 6.18 revela o número de perguntas classificadas nas subcategorias da relação com a situação-problema e sua relação com os estilos de aprendizagem.

Constata-se que as respostas à maioria das perguntas formuladas não se encontravam na informação disponibilizada. Das 173 perguntas escritas, apenas 10 encontravam as suas respostas totalmente fornecidas na informação.

Tabela 6.18. Classificação das perguntas segundo a relação com a situação-problema “Mortalha de Turim” e com os estilos de aprendizagem.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Resposta totalmente fornecida	6	4	0	10
Resposta parcialmente fornecida	10	11	1	22
A resposta não é fornecida	49	74	11	134
Outras	5	2	0	7
Total	70	91	12	173

Saliente-se, ainda, que no caso dos alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem, apenas uma das perguntas formuladas tinha a resposta parcialmente fornecida na informação. Os alunos com estilo de 2ª ordem formularam 4 perguntas cujas respostas eram totalmente fornecidas na informação, e os de 1ª ordem 6 perguntas. Dez das perguntas formuladas pelos alunos com estilo de 1ª ordem possuíam parte da resposta

nos dados disponibilizados, enquanto que no caso dos alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem, esta situação verificou-se para 11 perguntas.

Para exemplificar a classificação das perguntas segundo a sua orientação para o problema, foram seleccionados alguns exemplos, que apresentamos no Quadro 6.12.

Quadro 6.12. Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a orientação do problema – “mortalha de Turim”.

Orientação	Perguntas
Orientação química	<i>Será possível determinar o acontecimento a partir do grau de radioactividade do C14?</i>
Orientação geral	<i>Qual os cuidados a ter ao recolher a amostra de mortalha, para que em nada alterasse a sua composição?</i>
Questões não orientadas para o problema	<i>Em que ano foi crucificado Cristo?</i>

Através da leitura da Tabela 6.19 verifica-se que 115 das 173 perguntas formuladas revelaram uma orientação química e 33 perguntas uma orientação para os aspectos gerais da situação-problema. Dezoito perguntas revelaram não estar orientadas para o problema.

Tabela 6.19. Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com os estilos de aprendizagem – “mortalha de Turim”.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Orientação química	38	66	11	115
Orientação geral	19	14	0	33
Não orientadas para o problema	8	9	1	18
Outras	5	2	0	7
Total	70	91	12	173

Quanto aos estilos de aprendizagem, verificou-se que os alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam 11 perguntas com orientação química e apenas

uma não orientada para a situação-problema descrita. Os alunos com estilos de 2ª e 3ª ordens escreveram perguntas com orientação química, orientação geral e questões não orientadas para o problema. No entanto, o número de perguntas com orientação química revelou-se bastante mais elevado para os alunos com estilo de 2ª ordem do que para os que apresentavam um estilo de aprendizagem de 1ª ordem.

Kevlar

Dos 126 alunos que responderam ao teste, 71 formularam perguntas (124) sobre a situação-problema “Kevlar”. No Quadro 6.13 apresentam-se alguns exemplos de perguntas formuladas no contexto desta situação de avaliação e a sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema. No Anexo 11 apresentamos todas as perguntas formuladas no contexto do teste de avaliação.

Quadro 6.13. Exemplos de perguntas e sua classificação de acordo com o nível cognitivo e a relação com a situação-problema – “Kevlar”.

Nível cognitivo	Perguntas	Relação*
Aquisição	<i>Qual o material que é usado nos coletes à prova de bala?</i>	R1
	<i>Poderá ter outras aplicações?</i>	R2
	<i>Qual a razão da sua resistência?</i>	R3
Especialização	<i>Qual a técnicas e a prática utilizada para a obtenção do kevlar?</i>	R2
	<i>Quais os motivos pela qual a posição destes grupos funcionais terem uma posição fixa, quais os efeitos que isso tem? Se se alterar as posições dos grupos funcionais nos anéis benzénicos haverá alguma alteração no comportamento do material?</i>	R3
Integração	(não houve perguntas classificadas neste nível cognitivo)	

* R1: resposta totalmente fornecida na informação; R2: resposta parcialmente fornecida na informação; R3: a resposta não se encontra na informação fornecida

O número de perguntas formuladas, de acordo com a classificação no nível cognitivo e a sua relação com o estilo de aprendizagem, é apresentada na Tabela 6.20. Saliente-se que dos 71 alunos que formularam perguntas, 29 apresentaram um estilo de aprendizagem de 1ª ordem, 38 um estilo de 2ª ordem e os restantes 4 alunos tinham um estilo de aprendizagem de 3ª ordem.

Tabela 6.20. Classificação das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Kevlar”.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Aquisição	42	47	2	91
Especialização	6	22	5	33
Integração	0	0	0	0
Total	48	69	7	124

A maioria das perguntas formuladas no contexto desta situação-problema foi de aquisição (91 perguntas num total de 124). Trinta e três perguntas foram classificadas como sendo de especialização. Não foram formuladas questões de integração.

Os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam 7 perguntas: 2 de aquisição e 5 de especialização. Os alunos que mostraram ter estilos de 1ª e 2ª ordens formularam maioritariamente perguntas de aquisição, 42 e 47, respectivamente. No entanto, os alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem formularam 22 questões de especialização, enquanto que os de 1ª ordem escreveram apenas 6 questões deste tipo.

A Tabela 6.21 revela o número de perguntas classificadas nas subcategorias da relação com a situação-problema e sua relação com os estilos de aprendizagem.

Tabela 6.21. Classificação das perguntas segundo a relação com a situação-problema “Kevlar” e com os estilos de aprendizagem.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Resposta totalmente fornecida	13	13	1	27
Resposta parcialmente fornecida	4	11	0	15
A resposta não é fornecida	31	45	6	82
Total	48	69	7	124

Oitenta e duas das 124 perguntas formuladas não encontravam a sua resposta na informação fornecida. Vinte e sete perguntas encontravam totalmente as suas respostas na descrição da situação-problema e 15 encontravam as suas respostas parcialmente nos dados fornecidos.

Das 7 perguntas formuladas pelos alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem, apenas uma encontrava totalmente a resposta na informação fornecida. As restantes 6 perguntas não encontram a resposta na descrição da situação-problema. Os alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem formularam um total de 69 perguntas. Destas, 13 encontravam a sua resposta completa na informação fornecida, enquanto que 11 possuíam parte da sua resposta na descrição da situação-problema. As restantes 45 perguntas não encontravam a resposta nos dados fornecidos. No caso dos alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem, 13 das 48 perguntas formuladas encontravam a sua resposta totalmente fornecida na descrição da situação-problema, 4 tinham a sua resposta parcialmente fornecida e 31 não encontravam nos dados fornecidos qualquer indício sobre a resposta.

Foram também seleccionados alguns exemplos de perguntas para ilustrar a sua orientação para o problema, que apresentamos no Quadro 6.14.

Quadro 6.14. Exemplos de perguntas classificadas de acordo com a orientação do problema – “Kevlar”.

Orientação	Perguntas
Orientação química	<i>Se se alterar as posições dos grupos funcionais nos anéis benzênicos haverá alguma alteração no comportamento do material?</i>
Orientação geral	<i>Qual a velocidade de impacto limite suportada pelo colete?</i>
Questões não orientadas para o problema	<i>A produção deste material é um processo dispendioso?</i>

A Tabela 6.22 indica o número de perguntas classificadas segundo a sua orientação para o problema e sua relação com os estilos de aprendizagem.

As perguntas formuladas no contexto desta situação-problema revelaram maioritariamente uma orientação química (72 perguntas em 124). Foram formuladas 47 perguntas com uma orientação geral e 5 não orientadas para o problema.

Tabela 6.22. Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com os estilos de aprendizagem – “Kevlar”.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Orientação química	32	35	5	72
Orientação geral	14	31	2	47
Não orientadas para o problema	2	3	0	5
Total	48	69	7	124

Os alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam 5 perguntas com orientação química e 2 com orientação geral, não tendo formulado nenhuma pergunta não orientada para a situação descrita. Os alunos com estilos de 1ª e 2ª ordens formularam perguntas dos três tipos, tendo formulado, aproximadamente, o mesmo número de perguntas com orientação química. Já no que diz respeito às perguntas com

orientação geral, os alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem formularam, aproximadamente, o dobro das perguntas dos alunos com estilo de 1ª ordem.

Análise conjunta das duas situações-problema

Após termos analisado os resultados para cada situação-problema, faz-se agora uma análise conjunta, integrando os resultados obtidos em cada uma das situações descritas.

Dos 126 alunos que responderam ao teste verificou-se que 92 formularam perguntas sobre a situação-problema “mortalha de Turim” e 71 sobre a situação relativa ao “Kevlar”. Constatou-se que, apesar dos alunos terem sido incentivados durante todo o semestre a formular perguntas, e terem sido avisados pelo professor de que no teste seriam incluídas situações em que deveriam utilizar as suas competências de questionamento, a maioria reagiu com alguma estranheza às situações apresentadas. Nas entrevistas, alguns alunos referiram-se às dificuldades que sentiram quando confrontados com as situações-problema presentes no teste:

“Sim... o professor tinha dito que ia haver perguntas no teste... eu na altura nem percebi bem... porque os testes têm sempre perguntas, não é? [risos] Só quando eu vi as perguntas no teste é que entendi o que o professor queria dizer! (...) Mas fiquei sem saber o que é que devia perguntar...”

“(...) não sabia o que havia de perguntar... perguntas... dúvidas que eu tive ao ler o texto, ou perguntas que tinham a resposta no texto? Ou fazer de conta que era o professor e fazer perguntas sobre aquele texto aos meus alunos?”

O não saber que tipo de questões deveriam formular foi uma das dificuldades apontadas pelos alunos. Outra das dificuldades mencionada pelos mesmos foi o tempo reduzido de que dispunham para completar o teste. Pensamos que tenham sido estas duas razões que

fizeram com que alguns alunos que não se tivessem envolvido na resolução das situações-problema, especialmente da segunda, “Kevlar”.

Mesmo os alunos que formularam perguntas durante o semestre, de forma regular, mostraram-se pouco à-vontade com as situações-problema que encontraram no teste. Nas entrevistas, os alunos referiram-se à dificuldade em saber o tipo de perguntas que deveriam formular, sentindo-se condicionados pelo peso que essas perguntas teriam na classificação final:

“(...) o professor pedia para fazermos duas perguntas, mas eu podia fazer muitas mais... como é que sei quais são as melhores? (...)”

“É diferente fazermos perguntas no teste ou fazermos nas aulas... no teste conta para a nota...”

Nas duas situações-problema foram colocadas 297 perguntas. Na Tabela 6.23 pode visualizar-se a distribuição global das perguntas quanto ao nível cognitivo, e a sua relação com os estilos de aprendizagem.

Tabela 6.23. Classificação global das perguntas segundo o nível cognitivo e sua relação com os estilos de aprendizagem.

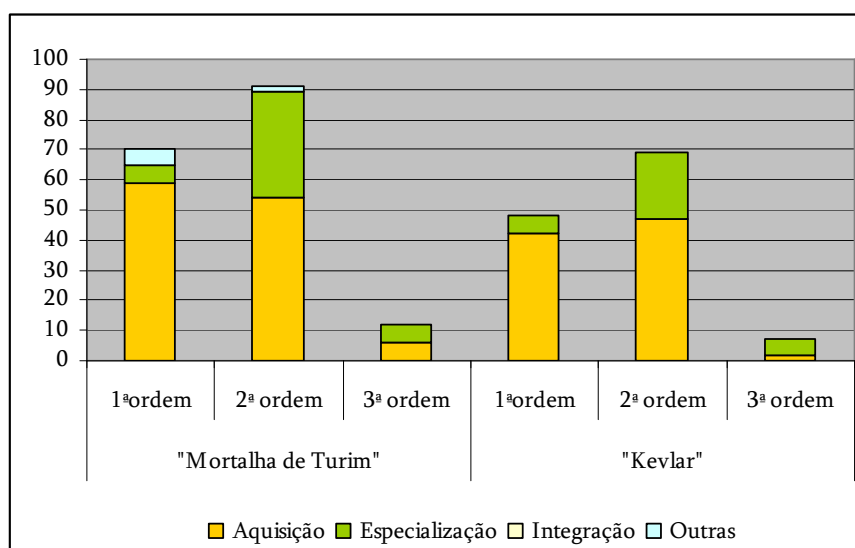
	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Aquisição	101	101	8	210
Especialização	12	57	11	80
Integração	0	0	0	0
Outras	5	2	0	7
Total	118	160	19	297

No conjunto das duas situações-problema, verifica-se que a maioria das perguntas formuladas foi de aquisição (210), tendo também sido formuladas 80 questões de

especialização. Não foi formulada qualquer questão de integração. Foram, ainda, escritas 7 questões incluídas na categoria “Outras”.

O Gráfico 6.7 permite confrontar os resultados obtidos em cada situação-problema, considerando o estilo de aprendizagem e a classificação das perguntas segundo o seu nível cognitivo.

Gráfico 6.7. Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e nível cognitivo, nas duas situações-problema.



Confirma-se que, independentemente da situação-problema, o maior número de perguntas é de aquisição, como já foi referido a propósito de cada uma das situações. A situação “Mortalha de Turim” originou um maior número de perguntas, provavelmente devido à natureza do problema abordado. Verificou-se que, nas duas situações, não foram formuladas questões de integração. Os alunos dos diferentes estilos de aprendizagem formularam perguntas de aquisição e especialização, ainda que em percentagens diferentes. O número de perguntas de aquisição é francamente superior ao número de questões de especialização para os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem. No caso dos alunos com um estilo de 2ª ordem, o número de perguntas de

aquisição também é superior ao número de questões de especialização, mas a diferença entre os dois tipos de perguntas não é tão grande. Já no caso dos alunos com um estilo de 3ª ordem, e na situação-problema “Mortalha de Turim”, o número de questões de especialização é igual ao número de perguntas de aquisição. Para os mesmos alunos, na segunda situação-problema, “Kevlar”, o número de questões de especialização é superior ao número de perguntas de aquisição.

Relativamente à relação com a situação problema, na Tabela 6.24 apresentam-se os resultados globais.

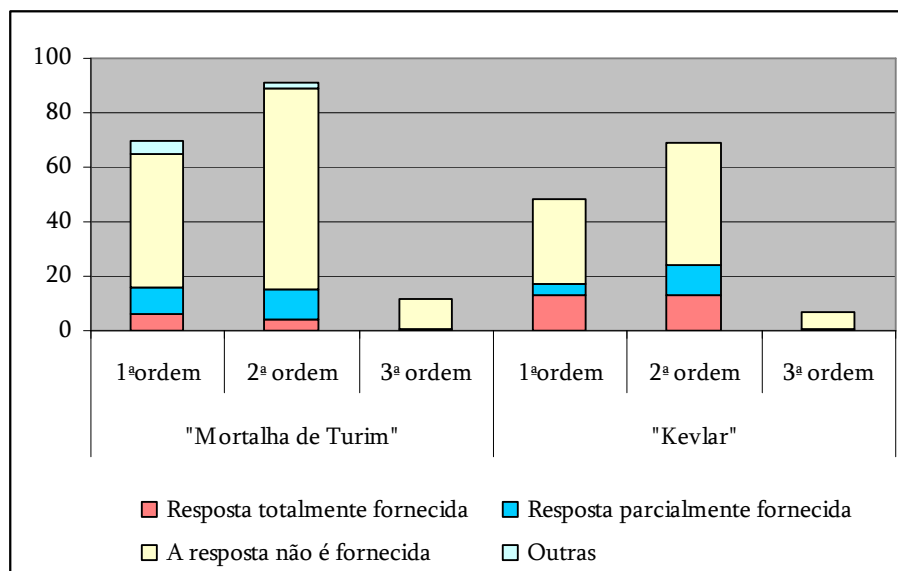
No conjunto das duas situações-problema, verificou-se que a maioria das perguntas (216) não encontrava a sua resposta na informação fornecida. Foram, ainda, formuladas 37 perguntas cuja resposta se encontrava totalmente na descrição da situação-problema e outras tantas possuíam parte da resposta nos dados fornecidos.

Tabela 6.24. Classificação das perguntas segundo a relação com as situações-problema, e com os estilos de aprendizagem.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Resposta totalmente fornecida	19	17	1	37
Resposta parcialmente fornecida	14	22	1	37
A resposta não é fornecida	80	119	17	216
Outras	5	2	0	7
Total	118	160	19	297

O Gráfico 6.8 permite comparar os resultados obtidos em cada situação-problema, considerando os estilos de aprendizagem e a classificação das perguntas segundo a sua relação com a situação-problema.

Gráfico 6.8. Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e relação com a situação-problema nas duas situações.



Confirma-se que, independentemente da situação-problema, o maior número de perguntas não encontra a sua resposta nos dados fornecidos, como já foi referido. Verifica-se, ainda, que a situação “Kevlar” deu origem a um maior número de perguntas cuja resposta era totalmente fornecida na informação dada aos alunos.

Saliente-se, também, que os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam quase que exclusivamente perguntas cuja resposta não era dada na descrição da situação-problema. Os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª e 2ª ordens formularam perguntas dos três tipos, embora que tinham um estilo de 1ª ordem tenham formulado uma maior percentagem de perguntas cuja resposta era total ou parcialmente fornecida na descrição da situação-problema.

Relativamente à orientação das perguntas, apresentam-se os resultados globais na Tabela 6.25.

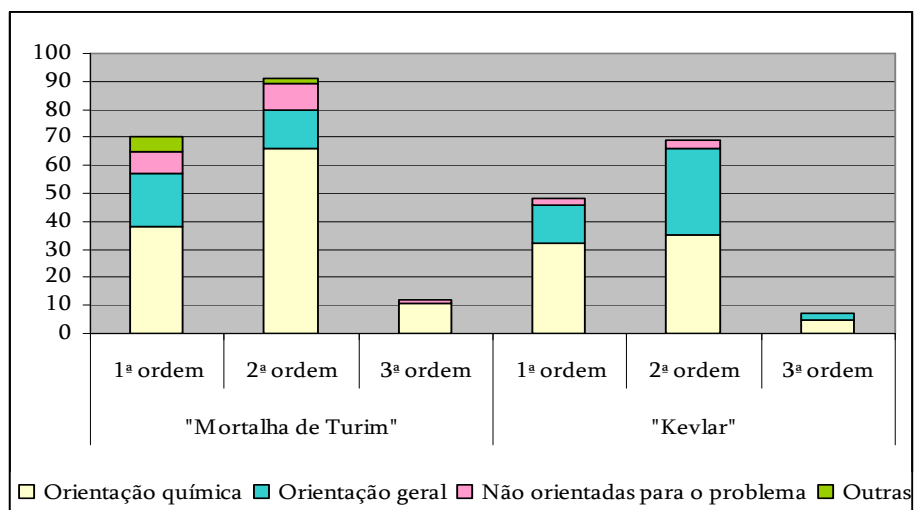
Tabela 6.25. Classificação das perguntas segundo a sua orientação e sua relação com os estilos de aprendizagem, nas duas situações.

	Estilo de aprendizagem de 1ª ordem	Estilo de aprendizagem de 2ª ordem	Estilo de aprendizagem de 3ª ordem	Total
Orientação química	70	101	16	187
Orientação geral	33	45	2	80
Não orientadas para o problema	10	12	1	23
Outras	5	2	0	7
Total	118	160	19	297

No conjunto das duas situações-problema, verificou-se que a maioria dos perguntas (187) apresentava uma orientação química. Oitenta perguntas revelaram uma orientação geral, e 23 não estavam orientadas para a situação-problema descrita.

O Gráfico 6.9 permite confrontar os resultados obtidos nas duas situações-problema, considerando a classificação das perguntas segundo a sua orientação e os estilos de aprendizagem.

Gráfico 6.9. Número de perguntas formuladas por estilo de aprendizagem e orientação das perguntas, nas duas situações.



Independente da situação problema, a maior parte das perguntas formuladas apresentou uma orientação química. Saliente-se, ainda, que na situação-problema “Mortalha de Turim” foi escrito um maior número de perguntas não orientadas para a situação problema. Estas perguntas caíram, quase que exclusivamente, em aspectos relacionados com a religião. Durante a entrevista, alguns alunos referiram que, dado que o enunciado da situação-problema referia apenas que estes deveriam formular questões relacionadas com a informação fornecida, poderiam escrever questões que não estivessem directamente relacionadas com química, ainda que estivessem relacionadas com os dados descritos. Verifica-se, ainda, que foram os alunos com um estilo de aprendizagem de 1ª ordem que formularam um maior número de perguntas não orientadas para a situação-problema, ainda que no caso da “Mortalha de Turim” todos os estilos de aprendizagem tenham formulado perguntas deste tipo. Na situação problemática “Kevlar”, os alunos com estilo de 3ª ordem não formularam perguntas não orientadas para o problema.

Como já referimos anteriormente, Moreira (2006) realizou um estudo cujo objectivo foi articular as estratégias de avaliação com as de ensino. Apesar do estudo desenvolvido por esta autora ter considerado sete situações-problema, e se ter desenrolado durante um ano lectivo, enquanto que no estudo presente a utilização desta estratégia na avaliação foi pontual, foi possível encontrar algum paralelismo entre os resultados dos dois estudos, no respeitante ao nível cognitivo e à relação com a situação-problema.

Ainda que, no que diz respeito ao nível cognitivo, as categorias consideradas tenham sido diferentes, os resultados obtidos apresentam algumas semelhanças. No estudo presente, aproximadamente 70% das perguntas formuladas são de aquisição (baixo nível cognitivo), tendo Moreira (op. cited) encontrado um valor de 80%. No que diz respeito à relação com a situação-problema, Moreira (op.cited) conclui que 68% das perguntas não tinham a sua resposta na informação fornecida. No estudo presente foi encontrado um valor de 73%.

6.4.7. Análise de conteúdo das entrevistas

No final do 2º semestre do ano lectivo 2003/3004 foram seleccionados 12 alunos para entrevista. Os critérios de selecção dos referidos alunos encontram-se no Quadro 6.14.

Estes critérios foram semelhantes aos dos estudos anteriores: os seus estilos de aprendizagem e o facto de terem ou não formulado perguntas. No entanto, foram considerados, como factores adicionais a sua participação nos mini-projectos e ainda na resolução das situações-problema experimentais. Assim, tivémos em conta mais estes dois aspectos na selecção dos entrevistados, embora não tenham sido os principais. Os objectivos da entrevista também coincidiram com aqueles que definimos anteriormente, e o seu guião englobou as quatro partes também já mencionadas: legitimação da entrevista, projecto QQ, estilo de aprendizagem e finalização.

Quadro 6.15. Critérios de selecção dos alunos para as entrevistas realizadas no final do 2º semestre do segundo estudo (2003-2004).

Pseudónimo	Estilo de aprendizagem	Formulou perguntas	Não formulou perguntas	Participação nos mini-projectos	Participação nas situações-problema experimentais
Cândida	1ª ordem	X		X	X
Helena	1ª ordem	X		X	
Luís	1ª ordem		X		
Paulo	1ª ordem		X		
Fernanda	2ª ordem	X			X
Catarina	2ª ordem	X			X
Joana	2ª ordem		X		
Maria	2ª ordem		X		
Bruno	3ª ordem	X		X	X
Ricardo	3ª ordem	X		X	X
Pedro	3ª ordem		X		
António	3ª ordem		X		

Após a transcrição integral das entrevistas, fez-se a sua análise de conteúdo, tendo sido consideradas sete categorias principais: projecto QQ, perguntas, instrumentos, obstáculos, estilos de aprendizagem, abordagens à aprendizagem e concepções de aprendizagem. Para cada uma das categorias foram definidas várias subcategorias. Tanto as categorias, como as subcategorias foram definidas de forma indutiva, partindo das ideias expressas pelos alunos durante as entrevistas, excepto no caso dos estilos de aprendizagem, como já havia acontecido no estudo-piloto e no primeiro estudo, e pelas mesmas razões. Apresentamos, no Quadro 6.16, as várias categorias definidas, acompanhadas de uma definição sucinta e alguns exemplos de evidências das mesmas.

Quadro 6.16. Categorias da análise de conteúdo das entrevistas (2º semestre 2003-2004).

Categoria	Definição genérica da categoria	Evidências das categorias – ideias expressas pelos alunos
Projecto QQ	Opinião genérica sobre o projecto “Questões em Química”	<p><i>“Eu percebi que íamos fazer perguntas... mas não percebi bem como... que perguntas? A que propósito? Sobre quê? Depois, com as primeiras aulas ficou tudo claro!” (Bruno)</i></p> <p><i>“Eu gostei muito! É muito bom porque nos dá oportunidade para fazermos perguntas por escrito, sem termos que falar para a turma toda...” (Fernanda)</i></p> <p><i>“(...) não devia ser só na Química!” (Bruno)</i></p> <p><i>“Eu achei que íamos ter muitos trabalhos deste tipo para fazer e depois acabei por perceber que não era assim. Então não ia desperdiçar a única oportunidade que tinha! Porque estar nas aulas, ouvir, estudar, fazer teste... isso já fazíamos no Secundário e fazemos nas disciplinas todas, mas podermos fazer um projecto assim não...” (Ricardo)</i></p> <p><i>“Eu só soube que as perguntas contavam para a nota quase no fim do semestre, mas não era por causa disso que ia começar a fazer perguntas!” (Joana)</i></p>

Perguntas	<p>Razões para a formulação, ou não, de perguntas.</p> <p>Momentos-chave.</p>	<p><i>“(...) há alturas em que até penso em ir lá escrever uma pergunta, mas... como não é obrigatório...” (Paulo)</i></p> <p><i>“(...) normalmente tento encontrar respostas para as minhas dúvidas... quando não consigo pergunto...” (Ricardo)</i></p> <p><i>“Costumo perguntar quando estou a estudar... é aí que eu tenho mais dúvidas...” (Fernanda)</i></p>
Instrumentos	<p>Opiniões sobre a Caixa de Questões e o programa QQ</p>	<p><i>“(...) assim podem-se fazer pergntas em qualquer altura!” (Carmen)</i></p> <p><i>“(...) Nem sempre temos um computador ao pé de nós... e com a caixa podemos escrever as perguntas em qualquer altura e depois deixá-las na sala.” (Catarina)</i></p> <p><i>“(...) é bom... assim não temos que falar em frente da turma toda!” (Paulo)</i></p>
Obstáculos	<p>Entraves à formulação de perguntas por escrito.</p>	<p><i>“(...) nas aulas eu pergunto tudo aquilo que me apetece, mas por escrito... é diferente... não vou enviar por escrito uma questão qualquer (...) eu acho que por escrito devemos pôr as perguntas mais difíceis que nos surgem fora das aulas e para as quais não encontramos resposta...” (Ricardo)</i></p> <p><i>“(...) tentei ver como era o programa, mas... eu não consegui encontrar as perguntas que já tinham sido feitas...” (Maria)</i></p>
Abordagens à aprendizagem	<p>Evidências para as abordagens à aprendizagem dos alunos</p>	<p><i>“(...) quando estou a estudar leio os slides do professor em voz alta... e até costumo ler várias vezes para ver se fica... se depois me lembro (...)” (Cândida)</i></p> <p><i>“(...) eu começo por ler e tentar perceber o que estou a ler... mas há coisas... há assuntos que são muito... não são fáceis... não são nada fáceis mesmo... e às vezes acabo por fixar as coisas e pronto (...)” (Fernanda)</i></p> <p><i>“(...) eu via a gota a mexer... a palpar... e, ao</i></p>

		<i>mesmo tempo, estava a pensar que se nos mostrava aquela experiência nós devíamos conseguir explicá-la (...) e depois lembrei-me de termos estudado a água e da tensão superficial e achei que podia ser uma boa explicação para o que eu estava a ver (...)” (Ricardo)</i>
Concepções de aprendizagem	Evidências para as concepções de aprendizagem dos alunos	<p><i>“(...) aprender é (...) saber o que o professor diz... ser capaz de dizer o mesmo” (Paulo)</i></p> <p><i>“(...) para mim aprender é conseguir compreender o que é tratado nas aulas... e é conseguir usar o que aprendi nas aulas quando saio da sala [de aula]...” (Luísa)</i></p>
Estilos de aprendizagem	Evidências para os estilos de aprendizagem dos alunos.	<p><i>“Gostei de fazer o projecto, mas... às vezes sentia-me um pouco perdida, porque tínhamos que ser nós a fazer quase tudo... e se estivéssemos a fazer tudo errado?” (Cândida)</i></p> <p><i>“Eu gosto mesmo é das aulas suplementares, porque podemos esclarecer aquilo que não percebemos bem nas outras...” (Catarina)</i></p> <p><i>“(...) apreciei bastante a diferença das aulas... os vários tipos... e quase todas muito... mais centradas em nós [alunos]... acabávamos por, de certa maneira, orientar algumas aulas... Achei esse aspecto muito importante...” (António)</i></p>

Passemos, agora, a analisar cada categoria em detalhe.

- Categoria: Projecto QQ

Nesta categoria englobámos as opiniões genéricas dos alunos sobre o projecto, e optámos por considerar cinco sub-categorias que apresentamos, na Tabela 6.25, de forma sucinta.

Tabela 6.26. Sub-categorias da categoria “Projecto” (2º semestre 2003-2004).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Entendimento dos objectivos	<p><i>“Percebi, percebi.... não sabia muito bem em que moldes é que iria ser... mas percebi.” (Ricardo)</i></p> <p><i>“Eu percebi que íamos fazer perguntas... mas não percebi bem como... que perguntas? A que propósito? Sobre quê? Depois, com as primeiras aulas ficou tudo claro!” (Bruno)</i></p> <p><i>“Compreendi... o professor explicou bem como ia ser...” (Helena)</i></p>	12
Elogios ao projecto	<p><i>“Eu gostei muito! É muito bom porque nos dá oportunidade para fazermos perguntas por escrito, sem termos que falar para a turma toda...” (Fernanda)</i></p> <p><i>“(...) no início era estranho... o professor sempre a pedir para fazermos perguntas... mas depois percebi... é uma forma de nos pôr a pensar... é uma boa ideia, e acho que resulta!” (Catarina)</i></p>	6
Sugestões e incentivos	<p><i>“(...) não devia ser só na Química!” (Bruno)</i></p> <p><i>“(...) porque é que não continua no próximo ano?” (Helena)</i></p>	2
Expectativas e atitudes perante a vida escolar	<p><i>“(...) fazer um projecto de investigação, por mais pequeno que fosse pareceu-me bastante... diferente, motivador... até porque era essa a ideia que eu tinha da universidade... fazermos trabalhos de investigação... e não só... mas fazermos trabalhos mais... em que tivéssemos mais autonomia...” (Bruno)</i></p> <p><i>“Eu achei que íamos ter muitos trabalhos deste tipo para fazer e depois acabei por perceber que não era assim. Então não ia desperdiçar a única oportunidade que tinha! Porque estar nas aulas, ouvir, estudar, fazer teste... isso já fazíamos no Secundário e fazemos nas disciplinas todas, mas podermos fazer um projecto assim não...” (Ricardo)</i></p>	2

Avaliação	<p><i>“Não... nunca fiz uma pergunta a pensar que ia ganhar mais umas décimas na nota (...)” (Catarina)</i></p> <p><i>“Eu só soube que as perguntas contavam para a nota quase no fim do semestre, mas não era por causa disso que ia começar a fazer perguntas!” (Joana)</i></p>	12
------------------	---	----

Todos os alunos afirmaram ter percebido os objectivos do projecto QQ, embora 6 tenham referido que tinham ficado com algumas dúvidas, que se desvaneceram depois das primeiras aulas.

Seis dos alunos entrevistados teceram elogios ao projecto, referindo à comodidade de poderem colocar questões sem terem que se expor perante a turma. A Catarina sublinhou, ainda, o facto das estratégias desenvolvidas obrigarem os alunos a pensar, o que a aluna considerou como uma mais valia. Dois dos alunos que elogiaram o projecto, fizeram também sugestões: o Bruno propôs a hipótese do projecto ser alargado a outras disciplinas, enquanto que a Helena sugeriu a continuidade do projecto no 2º ano.

O Bruno e o Ricardo foram os únicos alunos a valorizar o projecto por este corresponder às suas expectativas. Ambos os alunos tinham criado uma imagem da universidade que, segundo os próprios, não correspondia à realidade que estavam a vivenciar. Consideraram o projecto QQ, e especialmente a possibilidade de desenvolver um mini-projecto de investigação, como um factor de motivação, sentindo, assim, que as suas expectativas tinham sido preenchidas.

Os 6 alunos que fizeram perguntas afirmaram que o contributo positivo das questões na classificação final não tinha sido um incentivo à sua formulação. Também os 6 alunos que não enviaram perguntas afirmaram que este não tinha sido um aspecto que os motivasse a formular perguntas.

- Categoria: Perguntas

Nesta categoria incluímos as razões apresentadas pelos alunos para o facto de terem ou não formulado perguntas por escrito durante o semestre, assim como os momentos chave em que estas surgiram. Considerámos, assim, duas sub-categorias que denominámos de “motivos” e “momentos”, e que apresentamos na Tabela 6.26.

Tabela 6.27. Sub-categorias da categoria “Perguntas” (2º semestre 2003-2004).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Motivos	<p><i>“(…) quando não entendo alguma coisa...” (Catarina)</i></p> <p><i>“(…) quando não consigo encontrar a resposta sozinho (...)” (Bruno)</i></p> <p><i>“(…) normalmente tento encontrar respostas para as minhas dúvidas... quando não consigo pergunto...” (Ricardo)</i></p> <p><i>“(…) eu pergunto quando não percebo!” (Helena)</i></p> <p><i>“(…) não faço muitas perguntas porque tento sempre esclarecer as minhas dúvidas... e também costumo ir ver as perguntas dos meus colegas ao QQ... às vezes tenho as mesmas dúvidas... e assim leio as respostas do professor...” (António)</i></p> <p><i>“(…) não é obrigatório...” (Luís)</i></p> <p><i>“(…) há alturas em que até penso em ir lá escrever uma pergunta, mas... como não é obrigatório...” (Paulo)</i></p>	12
Momentos	<p><i>“(…) tanto nas aulas como quando estou a estudar sozinho em casa (...)” (Ricardo)</i></p> <p><i>“Costumo perguntar quando estou a estudar... é aí que eu tenho mais dúvidas...” (Fernanda)</i></p> <p><i>“(…) pergunto muito durante as aulas... quando não percebo pergunto!” (Helena)</i></p>	6

Os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem que não formularam perguntas, apresentam como principal razão o facto desta não ser uma actividade de carácter obrigatório. Estes alunos não se aperceberam dos benefícios do acto de questionar, considerando-o apenas como mais uma tarefa que, por não ser obrigatória, não sentiram necessidade de cumprir. Por outro lado, os alunos com estilo de 3ª ordem encaram o questionamento como algo natural. Aliás, mesmo os alunos com este estilo de aprendizagem mas que não formularam perguntas, afirmaram que apenas não as enviaram para o professor porque encontraram respostas para elas, mas que as formularam ao longo do semestre. Estes alunos liam, frequentemente, as perguntas colocadas pelos colegas e as respostas do professor, disponibilizadas no *software* QQ, o que os auxiliava na procura das respostas para as suas dúvidas.

“(...) acho que é interessante ver também como é que... ver que não sou só eu que tenho certas dúvidas, e depois também aquilo que os outros perguntam eu posso não pensar, mas na altura pergunto-me... então gosto de ver as respostas. Não todas, aquelas que eu acho... ‘Esta é interessante!’ E leio! Às vezes até imprimo algumas!” (António)

Assim, confirma-se que os alunos com estilos de 3ª ordem são mais reflexivos, enquanto que os alunos com estilos de 1ª ordem são mais imediatistas.

Os seis alunos que fizeram perguntas referiram que estas tanto surgiram durante as aulas, como quando estavam a estudar.

- Categoria: Instrumentos

Nesta categoria englobamos as opiniões dos alunos sobre os instrumentos de que dispunham para depositar as perguntas que formularam por escrito. Partindo das ideias expressas, criámos três sub-categorias, uma referente às opiniões gerais sobre os dois instrumentos, outra sobre o *software* QQ, e a última sub-categoria sobre a Caixa de Questões.

Tabela 6.28. Sub-categorias da categoria “Instrumentos” (2º semestre 2003-2004).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Vantagens dos instrumentos de recolha	<p><i>“(...) é bom... assim não temos que falar em frente da turma toda!” (Paulo)</i></p> <p><i>“Há coisas que é difícil perguntar na aula, porque umas vezes não há tempo e outras eu não sei muito bem como me explicar... por escrito... também é difícil escrever, mas ajuda a organizar as ideias e as perguntas...” (Catarina)</i></p>	8
Caixa de Questões	<p><i>“(...) Nem sempre temos um computador ao pé de nós... e com a caixa podemos escrever as perguntas em qualquer altura e depois deixá-las na sala.” (Catarina)</i></p> <p><i>“Eu não tenho computador em casa, e os daqui estão quase sempre ocupados... a caixa é uma boa opção!” (Fernanda)</i></p>	5
Software “Questões em Química”	<p><i>“Eu penso que é muito prático, porque tive dúvidas que apareceram quando estava em casa... e assim pude enviá-las logo (...)” (Ricardo)</i></p> <p><i>“(...) assim podem-se fazer perguntas em qualquer altura!” (Carmen)</i></p>	5

Oito dos doze alunos entrevistados, referiram-se às vantagens dos instrumentos disponibilizados para a colocação de perguntas escritas. Os alunos mencionaram a importância de não terem que falar perante a turma, o que facilitou e incentivou alguns deles a formularem perguntas. A Catarina sublinhou o papel que a escrita desempenhava na organização do pensamento. O Paulo e a Joana, dois dos alunos que não formularam perguntas, reconheceram, mesmo assim, a importância dos instrumentos de recolha de questões escritas.

Cinco alunos sublinharam as vantagens da caixa de questões, referindo-se à sua facilidade de utilização. Outros cinco alunos entrevistados também se mostraram

agradados com o *software* QQ, enfatizando a possibilidade de enviar as perguntas a qualquer hora, e a partir de qualquer local.

- Categoria: Obstáculos

Na categoria obstáculos englobámos os entraves referidos, que contribuíram para que os alunos tivessem um envolvimento menos activo no projecto. Nesta categoria considerámos dois tipos de obstáculos: o primeiro referente a aspectos cognitivos e o segundo dizendo respeito aos instrumentos disponíveis para o envio de perguntas escritas e às estratégias utilizadas nas aulas de Química.

Tabela 6.29. Sub-categorias da categoria “Obstáculos” (2º semestre 2003-2004).

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Cognitivos	<p><i>“(…) nas aulas eu pergunto tudo aquilo que me apetece, mas por escrito... é diferente... não vou enviar por escrito uma questão qualquer (...) eu acho que por escrito devemos pôr as perguntas mais difíceis que nos surgem fora das aulas e para as quais não encontramos resposta...” (Ricardo)</i></p> <p><i>“Eu até estava com medo de pôr a pergunta. Eu ‘Ai, será que tem uma resposta tão básica... que eu vou ter vergonha de a pôr aqui.’ Mas pronto, pus. Quando vi a resposta fiquei admirada porque tinha mais sentido que o que eu julgava.” (Catarina)</i></p> <p><i>“(…) não me sinto muito bem a falar em frente a muita gente...” (Paulo)</i></p> <p><i>“(…) é que às vezes uma pessoa fica um bocado... não vou fazer uma pergunta qualquer, não é? Tem que ser uma pergunta decente, digamos assim!” (Luís)</i></p>	8
Instrumentos	<p><i>“(…) ia colocar uma questão na caixa, mas o anfiteatro já estava fechado (...)” (Catarina)</i></p> <p><i>“(…) tentei ver como era o programa, mas... eu não consegui encontrar as perguntas que já tinham sido feitas...” (Maria)</i></p>	3

Apenas três alunos se referiram a obstáculos relacionados com os instrumentos disponibilizados para enviarem as suas questões. A Catarina afirmou que numa das vezes em que ia colocar perguntas na caixa, a sala onde esta se encontrava já estava fechada. A Maria e o Luís tentaram ver, através do *software* QQ, as perguntas formuladas pelos colegas, mas não as conseguiram encontrar.

No que diz respeito aos obstáculos de cariz cognitivo, o Paulo e a Cândida revelaram ter receio de falar perante a turma, enquanto que o Luís, a Catarina, a Maria e a Joana afirmaram ter receio de colocar perguntas que fossem demasiado simples, e que fossem desvalorizadas pelo professor. O Ricardo mencionou também estes aspectos. No entanto, este aluno mostrou-se mais preocupado com as perguntas escritas do que com as orais. O Ricardo achava que as perguntas levantadas oralmente, durante as aulas, poderiam ser simples, enquanto que as perguntas escritas enviadas para o professor deveriam ser questões que revelassem uma maior reflexão.

- Abordagens à aprendizagem

Embora não fosse um dos objectivos iniciais das entrevistas, durante a sua análise tornaram-se claras as diferentes abordagens de aprendizagem evidenciadas por cada aluno. Assim, definiram-se três sub-categorias, que apresentamos na Tabela 6.29, e que abordaremos, de forma mais detalhada, na secção 6.4.9.

Tabela 6.30. Sub-categorias da categoria “Abordagens à aprendizagem”.

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Superficial	<p><i>“(…) quando estou a estudar leio os slides do professor em voz alta... e até costumo ler várias vezes para ver se fica... se depois de me lembro (...)” (Cândida)</i></p> <p><i>“Não, eu não percebo o que é que o professor pretende com os casos para estudo (...) eu preferia exercícios com números... do tipo daqueles que fazíamos no secundário.” (Helena)</i></p>	4

Meso	<p><i>“(...) eu começo por ler e tentar perceber o que estou a ler... mas há coisas... há assuntos que são muito... não são fáceis... não são nada fáceis mesmo... e às vezes acabo por fixar as coisas e pronto (...)” (Fernanda)</i></p> <p><i>“(...) agrada-me que o professor faça coisas diferentes... as aulas QQ, os problemas das tp's, mas... mas às vezes era mais fácil se fosse igual às outras disciplinas... porque não temos muito tempo e assim dá mais trabalho...” (Catarina)</i></p>	4
Profunda	<p><i>“(...) eu via a gota a mexer... a palpitar... e, ao mesmo tempo, estava a pensar que se nos mostrava aquela experiência nós devíamos conseguir explicá-la (...) e depois lembrei-me de termos estudado a água e da tensão superficial e achei que podia ser uma boa explicação para o que eu estava a ver (...)” (Ricardo)</i></p> <p><i>“(...) tento relacionar com o que aprendi antes, no secundário e outras matérias deste ano já... às vezes parece que as coisas não têm nada a ver, mas acabam por ter, e eu acho que para se perceber bem, ajuda muito saber como é que um assunto que é novo para mim se relaciona com coisas que eu já sei.” (Luísa)</i></p>	4

Verificou-se que os quatro alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem usavam uma abordagem superficial, recorrendo frequentemente à memorização. Os quatro alunos com um estilo de aprendizagem de 3ª ordem demonstraram possuir uma abordagem profunda, preocupando-se com a compreensão dos assuntos, e em estabelecer relações entre os mesmos. Os restantes quatro alunos, com um estilo de aprendizagem de 2ª ordem, revelaram utilizar uma abordagem com características intermédias entre as de uma abordagem superficial e as de uma abordagem profunda. Por exemplo, estes alunos tentavam perceber o significado dos conceitos e das ideias, mas quando se deparavam com alguma dificuldade optavam por recorrer à memorização.

- Concepções de aprendizagem

Tal como no caso das abordagens à aprendizagem, não fazia parte dos objectivos iniciais das entrevistas diagnosticar as concepções de aprendizagem dos alunos. No entanto, a presença de características típicas de determinadas concepções de aprendizagem conduziram-nos à sua análise. Considerámos duas sub-categorias, que apresentamos na Tabela 6.31.

Tabela 6.31. Sub-categorias da categoria “Concepções de aprendizagem”.

Sub-categoria	Exemplos de evidências da sub-categoria – ideias expressas pelos alunos	Nº de alunos
Reprodutiva	<p><i>“(...) acabo por decorar (...)” (Cândida)</i></p> <p><i>“(...) aprender é (...) saber o que o professor diz... ser capaz de dizer o mesmo” (Paulo)</i></p>	8
Transformadora	<p><i>“(...) aprender é perceber... entender o que o professor diz.” (Catarina)</i></p> <p><i>“(...) para mim aprender é conseguir compreender o que é tratado nas aulas... e é conseguir usar o que aprendi nas aulas quando saio da sala [de aula]...” (Luísa)</i></p>	8

Na categoria “Concepções de aprendizagem” consideraram-se duas categorias: reprodutiva e transformadora, definidas com base na denominação utilizada por van Rossum & Schenk (1984). Os quatro alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem demonstraram possuir uma concepção de aprendizagem reprodutiva, dado que revelaram considerar a aprendizagem apenas como um processo de reprodução dos conhecimentos transmitidos pelo professor. Pelo contrário, os quatro alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem revelaram possuir uma concepção de aprendizagem transformadora. Estes alunos revelaram ainda a preocupação de entender o significado dos conceitos/fenómenos e de os utilizar em situações novas.

Os alunos com estilos de aprendizagem de 2ª ordem não apresentaram uma concepção de aprendizagem bem definida, revelando, em alguns momentos, uma preocupação com o significado dos fenómenos, mas recorrendo também, de forma frequente, à memorização.

- Estilos de aprendizagem

Como já foi referido, esta categoria, bem como as respectivas sub-categorias, não resultou de um raciocínio indutivo. A entrevista tinha como um dos objectivos de partida confirmar, ou não, os estilos de aprendizagem identificados anteriormente através do questionário. Assim, as três sub-categorias foram definidas de modo a corresponder, cada uma dela, a um estilo de aprendizagem.

Tabela 6.32. Sub-categorias da categoria “Estilos de aprendizagem” (2º semestre 2003-2004).

Sub-categoria	Evidências da sub-categoria – resposta do aluno	Nº de alunos
1ª ordem	<p><i>“(…) gosto mais das teóricas (…) porque o professor não nos faz perguntas nessas aulas nem vê o que estamos a fazer...” (Paulo)</i></p> <p><i>“Gostei de fazer o projecto, mas... às vezes sentia-me um pouco perdida, porque tínhamos que ser nós a fazer quase tudo... e se estivéssemos a fazer tudo errado?” (Cândida)</i></p>	4
2ª ordem	<p><i>“Eu gosto mesmo é das aulas suplementares, porque podemos esclarecer aquilo que não percebemos bem nas outras...” (Catarina)</i></p> <p><i>“(…) às vezes não percebo muito bem as aulas teóricas... não percebo para que servem certas coisas... para que servem na prática mesmo... mas depois as aulas práticas ajudam bastante” (Joana)</i></p>	4
3ª ordem	<p><i>“Eu gostei de tudo, mas... gostar, gostar mesmo foi do projecto... porque foi um desafio... tínhamos um tema geral e tínhamos que o trabalhar sem grandes orientações... senti que foi uma trabalho mesmo nosso, penso que foi por isso que gostei tanto!” (Ricardo)</i></p> <p><i>“(…) apreciei bastante a diferença das aulas... os vários tipos... e</i></p>	4

	<i>quase todas muito... mais centradas em nós [alunos]... acabávamos por, de certa maneira, orientar algumas aulas... Achei esse aspecto muito importante...” (António)</i>	
--	---	--

As evidências parecem ter reforçado os resultados do questionário. Os alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem revelaram usar de forma equilibrada os quatro modos de aprendizagem. Estes alunos fizeram sempre um esforço para perceber as intenções do professor ao propor tarefas diferentes, tendo tirando partido desta diversificação de estratégias.

Os quatro alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem, mostraram-se bastante centrados neles próprios, valorizando apenas as estratégias que mais lhes agradavam e mostrando-se algo relutantes para participar naquelas que menos lhes agradavam. Os alunos com estilos de 2º ordem mostraram ser mais flexíveis, no que diz respeito às suas preferências, do que os alunos com estilos de 1ª ordem.

Na secção seguinte debruçar-nos-emos sobre a relação entre as abordagens à aprendizagem, identificadas através das entrevistas, os estilos de aprendizagem, diagnosticados através de um questionário (LSI), e confirmados através das entrevistas, e as questões formuladas pelos alunos.

6.4.8. Relação entre as perguntas, as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem

Embora a identificação de diferentes abordagens à aprendizagem não tenha sido um dos objectivos da análise das entrevistas desde o início, como já referimos, as evidências dos dados obtidos levaram a que tivéssemos decidido olhar também para esta característica dos 12 alunos entrevistados.

Verificou-se, então, que 4 dos alunos apresentavam características típicas de uma *abordagem superficial*, isto é, recorriam de forma frequente à memorização de

conceitos, encaravam a disciplina como diferentes fracções de conhecimento sem qualquer relação entre si, consideravam as tarefas que lhes eram propostas pelo professor como algo que deveria ser cumprido, unicamente para passar à disciplina, e estudavam para atingir a nota mínima necessária para aprovação.

Outros quatro alunos demonstraram, durante a entrevista, possuir características típicas de uma *abordagem profunda*, isto é, tinham facilidade em relacionar situações novas ou inesperadas com conhecimentos prévios, interesse genuíno na realização das tarefas académicas e tentavam perceber quais os objectivos do professor ao propor determinada tarefa.

Os quatro alunos restantes exibiram características que se encontravam algures no *continuum* entre uma abordagem superficial e uma abordagem profunda. Estes alunos tentavam, por vezes, perceber os conceitos, mas quando tal se revelava difícil, acabavam por recorrer à memorização. Procuravam, também, frequentemente, perceber a razão de ser de determinada tarefa que lhes era solicitada, mas acabavam, muitas vezes, por a realizar sem perceber os seus objectivos. Optou-se por designar esta abordagem como *meso abordagem*, uma vez que apresentava características intermédias entre a abordagem profunda e a superficial.

Partindo ainda da análise das entrevistas, verificou-se que estes alunos também apresentavam diferentes concepções de aprendizagem. Os alunos considerados como tendo uma abordagem superficial demonstraram possuir concepções de aprendizagem reprodutivas (van Rossum & Schenk, 1984) que se centravam, essencialmente, na memorização e na aquisição de factos ou procedimentos que, facilmente, podiam ser aplicados na prática (Marton et al., 1993; Saljo, 1979). Pelo contrário, os alunos com uma abordagem profunda revelaram possuir concepções de aprendizagem transformadoras (van Rossum & Schenk, 1984) que recaíram, essencialmente, na compreensão e interpretação (Marton et al., 1993; Saljo, 1979).

No caso dos alunos com uma *meso* abordagem, constatou-se que as suas concepções de aprendizagem apresentavam características quer reprodutivas (por exemplo, recurso à memorização) quer transformadoras (tentativas de interpretação dos factos). Aparentemente, estes alunos estarão numa fase de transição, não apresentando uma concepção de aprendizagem claramente definida.

Estes resultados que demonstram, no caso das abordagens profundas e superficiais, uma relação entre as concepções e as abordagens de aprendizagem, permitem reforçar a identificação das abordagens de aprendizagem dos alunos entrevistados, e são consistentes com os que foram obtidos nos estudos de Chin & Brow (2000a), Kember & Gow (1989) e van Rossum & Schenk (1984).

Partindo das características das três abordagens identificadas, foram definidas três categorias de perguntas: *superficiais*, *meso* e *profundas*, com vista ao estabelecimento de um paralelismo entre as diferentes abordagens à aprendizagem e os tipos de questões formuladas por estes alunos (Figura 6.14).

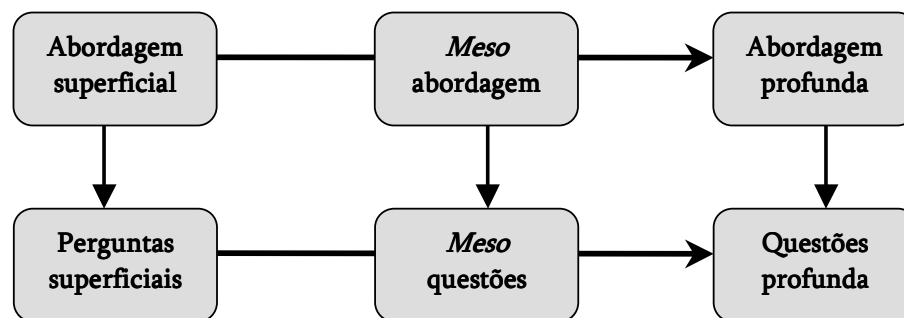


Figura 6.14. Relação do *continuum* de desenvolvimento das abordagens à aprendizagem com o *continuum* da qualidade das perguntas.

As *perguntas superficiais* estão associadas a ideias ou conceitos simples, cuja resposta, normalmente, implica o recurso à memorização. Quando colocam perguntas deste tipo

os alunos pretendem esclarecer dúvidas simples, confirmar explicações, ou clarificar ideias simples.

Com a formulação de *questões profundas*, os alunos pretendem, frequentemente, resolver conflitos cognitivos que resultam do estabelecimento de relações entre conhecimentos novos e conhecimentos anteriores. Estas questões resultam, normalmente, da tentativa de integração de novas ideias e conceitos complexos no quadro de conhecimentos dos alunos, ensaiando a reorganização de conceitos em novos modelos. A formulação de questões profundas pode, também, envolver o levantamento de hipóteses.

As *meso questões* vão além do esclarecimento de dúvidas simples, característica típica das perguntas superficiais, mas não envolvem a reorganização de conceitos em padrões novos, característica típica das questões profundas. Estas questões possuem características intermédias entre estes dois tipos de perguntas, envolvendo a compreensão e interpretação de factos, assim como tentativas de estabelecimento de generalizações.

No Quadro 6.17 apresentam-se, de forma sintética, as características de cada uma das categorias, assim como alguns exemplos. Os exemplos apresentados correspondem a perguntas formuladas pelos alunos entrevistados.

Caracterizados os vários tipos de perguntas, procedeu-se, então, à categorização das que foram formuladas pelos alunos entrevistados. Destes, apenas 6 formularam perguntas, cuja categorização se encontra expressa na Tabela 6. 33.

Quadro 6.17. Categorias de perguntas, as suas principais características e exemplos das mesmas.

Categoria	Características principais	Exemplo
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> - a resposta implica o recurso à memorização; - clarificação de ideias ou conceitos simples; - confirmação de explicações; - perguntas que não envolvem uma postura crítica ou avaliativa; 	<p><i>Não percebi muito bem o equilíbrio ácido-base.</i></p> <p><i>Qual é o valor do R?</i></p> <p><i>H₂PO₄⁻ é ácido ou base?</i></p>
Meso	<ul style="list-style-type: none"> - compreensão e interpretação de ideias; - generalizações; 	<p><i>O facto de ser em meio homogéneo ou heterógeno influencia a velocidade da reacção?</i></p> <p><i>Porque é que a ligação carbono-hidrogénio é mais forte que a ligação carbono-carbono?</i></p>
Profunda	<ul style="list-style-type: none"> - estabelecimento de relações entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios; - resolução de conflitos; - procura de padrões e princípios subjacentes; - compreensão de ideias complexas; - formulação de hipóteses; 	<p><i>Como é que a estrela quando está a fundir hidrogénio tem um raio mais ou menos fixo? Quando acaba o hidrogénio expande, e origina o gigante vermelho?</i></p>

Tabela 6.33. Número e tipo de perguntas formuladas pelos 6 alunos entrevistados, e sua relação com as abordagens à aprendizagem.

	Perguntas superficiais	<i>Meso</i> questões	Questões profundas
Cândida – abordagem superficial	1	0	0
Helena – abordagem superficial	13	1	0
Catarina – <i>meso</i> abordagem	24	16	0
Fernanda – <i>meso</i> abordagem	0	1	0
Bruno – abordagem profunda	3	6	1
Ricardo – abordagem profunda	23	15	1

Verifica-se que apenas o Bruno e o Ricardo, ambos com abordagens profundas, formularam perguntas das três categorias. A Fernanda, que revelou possuir uma *meso* abordagem, formulou apenas uma questão, que recaiu na categoria *meso*. A Catarina, com a mesma abordagem de aprendizagem, levantou 40 perguntas, sendo 24 superficiais e 16 *meso* questões. A Helena, aluna que demonstrou possuir uma abordagem superficial, formulou 14 perguntas, sendo 13 superficiais e uma *meso* questão. A Cândida, com a mesma abordagem à aprendizagem, formulou apenas uma pergunta, sendo esta superficial.

Estes resultados corroboram os que foram obtidos por Chin & Brown (2000). Estes autores verificaram, também, que os alunos que utilizavam frequentemente uma abordagem superficial, formulavam, maioritariamente, perguntas de baixo nível cognitivo, enquanto que os alunos com uma abordagem profunda apresentavam a capacidade de formular questões de alto nível cognitivo.

Relacionando, para cada aluno, as perguntas formuladas de acordo com a categorização superficial/*meso*/profunda com as perguntas formuladas seguindo a categorização

aquisição/especialização/integração, verifica-se um paralelismo entre as duas categorizações definidas, como podemos observar na Tabela 6.34.

As perguntas categorizadas como superficiais, a partir das características de uma abordagem superficial (Entwistle, et al., 2000), correspondem às que anteriormente designámos por perguntas de aquisição, definidas a partir das características da fase com o mesmo nome (Kolb, 1984). As *meso* questões, definidas a partir das características de uma *meso* abordagem, foram anteriormente designadas por questões de especialização, quando definidas a partir da teoria de Kolb (1984). Também as questões profundas, definidas a partir das características das abordagens de aprendizagem correspondem às questões de integração, definidas a partir da teoria de Kolb (1984).

Tabela 6.34. Número e tipo de perguntas formuladas, segundo as duas categorizações (superficial/ *meso*/ profunda e aquisição/ especialização/ integração) pelos 6 alunos entrevistados.

	Perguntas superficiais	<i>Meso</i> questões	Questões profundas	Perguntas de aquisição	Questões de especialização	Questões de integração
Cândida	1	0	0	1	0	0
Helena	13	1	0	13	1	0
Catarina	24	16	0	24	16	0
Carmen	0	1	0	0	1	0
Bruno	3	6	1	3	6	1
Ricardo	23	15	1	23	15	1

Constata-se que, para cada aluno, existe uma coincidência total entre o número de perguntas formuladas em cada uma das categorias, das duas classificações consideradas: aquisição/ especialização/ integração e superficial/ *meso*/ profunda. As perguntas categorizadas como superficiais correspondem às perguntas de aquisição. As *meso* questões são classificadas como questões de especialização, na categorização que tem por base teórica o modelo de desenvolvimento de estilos de aprendizagem de Kolb. As questões classificadas como profundas, a partir das abordagens à aprendizagem, foram

categorizadas como questões de integração, na classificação realizada tendo por base a teoria de Kolb.

Verifica-se, assim, que embora as categorizações de perguntas tenham sido definidas a partir de *backgrounds* teóricos diferentes (Kolb, 1984; Marton & Saljo, 1976a, 1976b) conduzem a resultados semelhantes. Assim, podemos considerar que as perguntas dos alunos constituem uma ferramenta que permite estabelecer uma relação entre as abordagens à aprendizagem e a teoria de aprendizagem experiencial de Kolb (Pedrosa de Jesus et al., 2006) (Figura 6.15), que representam duas das dimensões dos estilos de aprendizagem, como referimos no Capítulo 2.

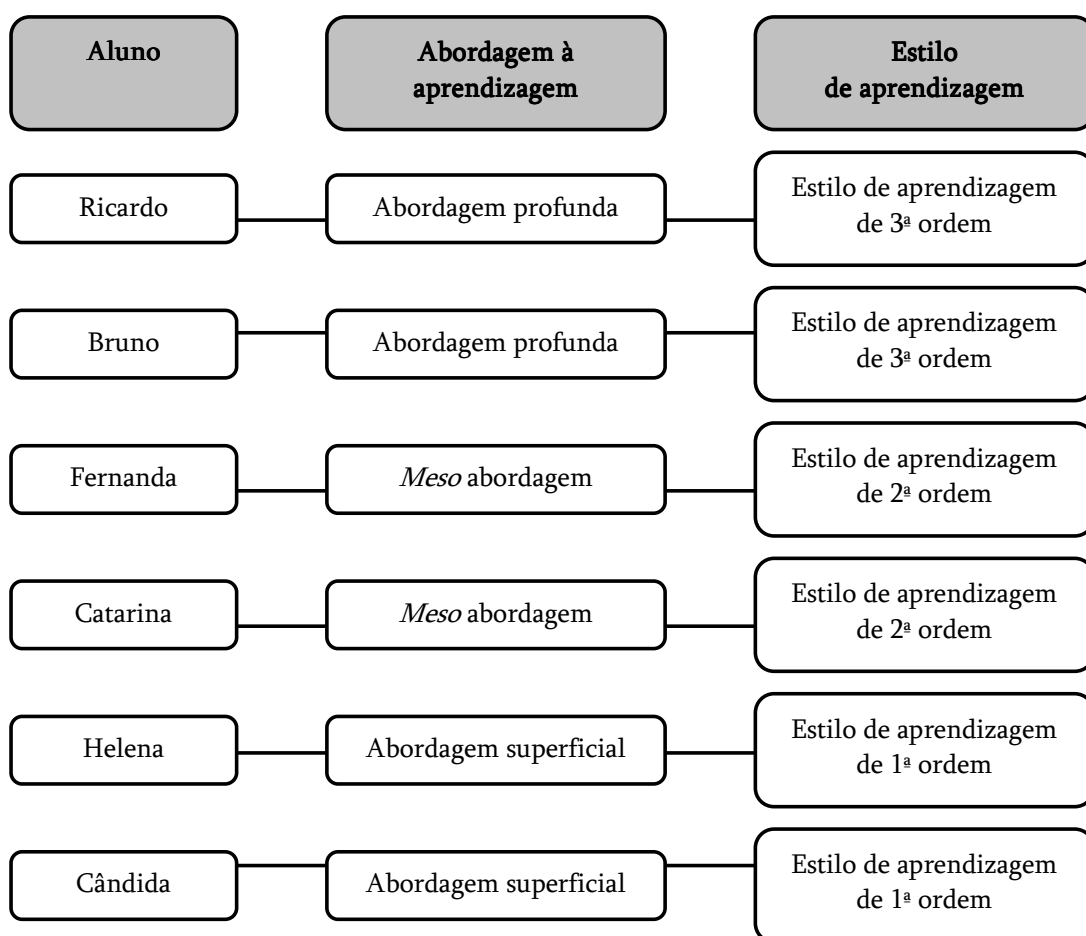


Figura 6.15 Relação entre as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem segundo Kolb, para cada um dos alunos entrevistados.

Estes dois modelos de estilos de aprendizagem têm subjacentes duas teorias com origens e fundamentos diferentes, mas que têm em comum a existência de um *continuum* no desenvolvimento da aprendizagem. No caso das abordagens à aprendizagem, os alunos podem permanecer num dos extremos deste *continuum*, a que corresponde uma abordagem superficial, ou podem mover-se até ao outro extremo, a que corresponde uma abordagem profunda. O espaço intermédio entre os dois extremos, compreende um conjunto vasto de possibilidades de abordagens à aprendizagem, cujas características são intermédias entre as de uma abordagem profunda e as de uma abordagem superficial. Neste estudo, designámos este “espaço” intermédio por *meso* abordagem, de modo a facilitar a análise.

No caso da teoria da aprendizagem experiencial de Kolb, os alunos podem permanecer na base – fase de aquisição/ estilo de aprendizagem de 1ª ordem – ou podem movimentar-se até atingirem um nível de pensamento de nível elevado – fase de integração/ estilo de aprendizagem de 3ª ordem. Entre a base e o topo deste *continuum* existe um espaço de aprendizagem onde os alunos apresentam características intermédias – fase de especialização/ estilo de aprendizagem de 2ª ordem.

6.5. Epílogo

No segundo estudo continuaram a usar-se as estratégias implementadas nos estudos anteriores, ainda que com algumas alterações (por exemplo, a estrutura mais detalhada e organizada dos casos para estudo), e foram também dinamizadas novas estratégias de promoção ao questionamento: situações-problema experimentais e escritas. Foi, ainda, tentada a articulação das estratégias de ensino e de aprendizagem com as metodologias de avaliação, através da implementação de duas situações-problema no último teste do 2º semestre.

A análise dos dados recolhidos durante o segundo estudo permitem confirmar algumas das conclusões tiradas nos estudos anteriores, nomeadamente:

- 1) quando criadas as condições adequadas os alunos formulam perguntas: escritas e orais;
- 2) o efeito “bola de neve” estimulado pelos mini-projectos, promoveu o questionamento dos alunos tanto nas reuniões dedicadas ao desenvolvimentos dos mini-projectos, como noutro tipo de estratégias;
- 3) independentemente do seu estilo de aprendizagem, as perguntas orais foram maioritariamente de aquisição;
- 4) as questões de integração foram sempre formuladas por escrito;
- 5) os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem formularam, maioritariamente, perguntas orais de aquisição, não formulando questões de integração;
- 6) os alunos com um estilos de aprendizagem de 3ª ordem possuíam a capacidade de formular todos os tipos de perguntas (aquisição, especialização e integração), de acordo com o ambiente de aprendizagem e as suas necessidades.

Este estudo permitiu ainda retirar outras conclusões, sendo as principais as seguintes:

- 1) as aulas teóricas foram a única estratégia a promover a formulação de perguntas orais e escritas, de uma forma regular;
- 2) o tipo de perguntas formuladas pelos alunos manteve-se estável, independentemente das estratégias utilizadas, embora o número de perguntas tenha variado;
- 3) as questões formuladas de forma genuína, e que resultaram da reflexão do próprio aluno, foram, normalmente, de nível cognitivo mais elevado do que as perguntas que tiveram origem em factores externos;

- 4) os alunos tenderam a formar, espontaneamente, grupos em que todos os estilos de aprendizagem estiveram contemplados;
- 5) foi possível articular as estratégias de ensino e de aprendizagem com as metodologias de avaliação;
- 6) em momentos de avaliação, o tipo de perguntas formuladas foi semelhante ao das questões formuladas durante o semestre;
- 7) não foram formuladas questões de integração em momentos de avaliação;
- 8) as características das categorias definidas a partir das abordagens de aprendizagem (Entwistle, 1984; Marton & Saljo, 1976a, 1976b), são semelhantes às das categorias definidas a partir das fases de desenvolvimento da teoria da aprendizagem experiencial (Kolb, 1984);
- 9) as perguntas dos alunos podem ser consideradas como uma ferramenta que permite estabelecer uma relação entre as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem;

Em síntese, confirmou-se a relação estabelecida, no estudo anterior, entre as perguntas dos alunos, formuladas em contextos diversificados, e os seus estilos de aprendizagem. Mais do que isso, verificou-se que as perguntas dos alunos permitem estabelecer uma ponte entre dois modelos de estilos de aprendizagem com *backgrounds* diferentes: os estilos de aprendizagem definidos por Kolb (1984) e as abordagens à aprendizagem (Entwistle, 1984; Marton & Saljo, 1976a, 1976b).

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES

Neste último capítulo incluem-se três secções. Na primeira far-se-á uma síntese das conclusões principais, enquanto que na segunda se referem algumas limitações do estudo. Na última secção apresentam-se algumas sugestões para investigações futuras.

7.1. Síntese das conclusões principais

Para facilitar esta síntese conclusiva, será conveniente recolocarmos, aqui, a questão principal de investigação, assim como as suas finalidades. O presente estudo iniciou-se, então, com a seguinte questão de investigação:

Será possível estabelecer uma relação entre o tipo de questões elaboradas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem?

As duas grandes finalidades consideradas foram:

- *Identificar e caracterizar relações entre os estilos de aprendizagem dos alunos e os tipos de questões formuladas pelos mesmos;*
- *Identificar, conceber e desenvolver possíveis formas de intervenção sobre os alunos, a nível individual ou institucional, como meio de otimizar o ensino.*

Com o **estudo-piloto** pretendemos analisar a adequação de estratégias e instrumentos aos objectivos definidos. Foram idealizadas estratégias inovadoras (aulas teóricas, aulas-conferência, aulas “Questões em Química”, aulas práticas, aulas teórico-práticas com resolução de Casos para Estudo) com o intuito de desenvolver a capacidade de questionamento dos alunos e, consequentemente, incrementar a sua autonomia, o seu

raciocínio e espírito crítico. Estas estratégias também foram concebidas tendo em atenção os diferentes estilos de aprendizagem, contribuindo, assim, para a criação de ambientes de aprendizagem com características diversificadas.

A análise das entrevistas permitiu-nos concluir que os alunos tinham uma preferência clara pelas estratégias de ensino compatíveis com os seus estilos de aprendizagem, manifestando alguma resistência à participação em actividades mais afastadas dos seus estilos preferidos.

Os dados recolhidos permitiram-nos concluir que as estratégias que deram origem a um número mais elevado de perguntas escritas foram as aulas QQ, as aulas práticas e as aulas-conferência. Em oposição, as estratégias que originaram um menor número de perguntas foram as aulas teórico-práticas e as aulas suplementares.

Da análise dos dados recolhidos, podemos concluir que o LSI (Kolb, 1999) adaptado revelou ser um instrumento fiável para a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos, já que a análise das entrevistas confirmou os estilos anteriormente identificados através deste instrumento.

A versão adaptada do ASSIST (Entwistle, 1997) utilizada, não revelou ser, neste contexto, o instrumento mais adequado para a identificação das abordagens à aprendizagem dos alunos desta amostra. Devido à necessidade de cruzar os dados, era essencial que os alunos se identificassem. Talvez por esta razão, pareceu-nos que estes responderam ao questionário de acordo com aquilo que consideraram ser o comportamento correcto, e não, como pretendíamos, traduzindo os seus comportamentos habituais. Hopkins (1985) corrobora as nossas conjecturas, referindo que uma das desvantagens da utilização de questionários é o facto dos alunos tentarem dar a resposta “correcta”. Por esta razão, optou-se por não voltar a utilizar o ASSIST,

prosseguindo o estudo baseando-nos apenas nos estilos identificados através do LSI, posteriormente confirmados através das entrevistas.

Os instrumentos utilizados para a recolha de questões escritas mostraram-se adequados, eliminando o receio dos alunos se sentirem expostos ao ridículo por formularem perguntas consideradas absurdas, ou por julgarem que determinado momento não seria adequado para interromperem a aula ou o professor (Karabenick & Knapp, 1988, 1991; Newman, 1992; van der Meij, 1988, 1990). O *software* QQ e as caixas de questões anularam também os constrangimentos que implicariam uma exposição perante uma turma numerosa (Fuhrer, 1989; Watts, Gould et al., 1997), e eliminaram a dificuldade da maioria dos alunos em verbalizar as questões (van der Meij, 1994).

Por outro lado, concluímos que a relação teórica previamente estabelecida entre as questões formuladas pelos alunos e os seus estilos de aprendizagem (Booth & James, 2001; Harb et al., 1995; Kolb, 1985; Samples et al., 1985; Smith & Kolb, 1986; Svinicki & Dixon, 1987) não se verificou empiricamente, com este grupo de alunos. Esta relação teórica defendia que os alunos adaptativos deveriam formular maioritariamente perguntas de tipo *E se?*, os alunos divergente formulariam mais perguntas de tipo *Porquê?*, enquanto que os convergentes utilizariam mais a pergunta *Como?*, e os assimiladores *O quê?*. No entanto, verificámos que o tipo de pergunta mais frequente, em todos os alunos, independentemente do seu estilo de aprendizagem, era do tipo *O quê?*, e a menos frequente do tipo *E se?*. Durante a análise das entrevistas, também não foi encontrada qualquer relação entre os estilos de aprendizagem e estas categorias de perguntas definidas.

Dados os resultados obtidos no estudo-piloto, optou-se por prosseguir o estudo utilizando e aprofundando a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984). Assim, debruçámo-nos sobre as várias ordens dos estilos de aprendizagem, ou seja, sobre o desenvolvimento dos mesmos. Esta pareceu-nos uma opção válida e coerente, tanto

mais que durante o estudo-piloto sentimos algumas dificuldades na identificação dos estilos de aprendizagem de alguns alunos, por este não corresponder claramente a um dos estilos definidos (adaptativo, divergente, assimilador e convergente), mas situar-se algures entre dois ou mais estilos. Esta poderia ser uma indicação de que alguns dos alunos possuíam um estilo de aprendizagem de segunda ou terceira ordens.

Com o **primeiro estudo**, não pretendíamos investigar uma possível relação directa entre os estilos de aprendizagem e as perguntas formuladas pelos alunos, como havíamos feito no estudo-piloto, mas antes investigar uma possível relação entre as perguntas dos alunos e o desenvolvimento dos seus estilos de aprendizagem, desenvolvimento este manifestado através de estilos de aprendizagem de primeira, segunda ou terceira ordens. Assim, partindo das três fases de desenvolvimento dos estilos de aprendizagem caracterizadas por Kolb (1984), foram definidas três categorias de perguntas: aquisição (baixo nível cognitivo), especialização e integração (nível cognitivo elevado).

Neste estudo, foram basicamente utilizadas as mesmas estratégias que já haviam sido incrementadas durante o estudo-piloto, embora algumas delas tenham sofrido ligeiras alterações no sentido da sua optimização. De salientar a realização de mini-projectos durante o 2º semestre do ano lectivo 2002-2003.

Da análise dos dados recolhidos podemos concluir, tal como tínhamos feito no estudo-piloto, que quando são criadas as condições adequadas (estratégias e instrumentos), e se gera um ambiente de confiança entre os alunos e o professor, os alunos formulam, de facto, questões (Pedrosa de Jesus, 1991; Watts, Gould et al., 1997). Verificámos, também, que, geralmente, os alunos se sentem mais à vontade para expor as suas dúvidas em aulas com menos alunos (Fuhrer, 1989; van der Meij, 1994), neste caso durante os mini-projectos e aulas teórico-práticas. Corroborando ainda os argumentos de Fuhrer (1989) e de van der Meij (1994), podemos afirmar que os ambientes com menos alunos facilitam a expressão de questões orais.

Na realidade, durante o primeiro estudo verificou-se que no 1º semestre apenas foram enviadas perguntas escritas, não tendo sido formulada qualquer pergunta oral. No 2º semestre, pelo contrário, além das perguntas escritas, foram também formuladas perguntas orais. Pareceu-nos que os mini-projectos, implementados apenas durante o 2º semestre, revelaram desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da postura questionadora dos alunos, tanto nas sessões dedicadas ao desenvolvimento dos projectos, como noutro tipo de estratégias, nomeadamente nas aulas teóricas e teórico-práticas – *efeito “bola de neve”*. Este efeito verificou-se a dois níveis:

- alguns alunos sentiram-se mais à vontade e mais motivados para formular perguntas orais durante as reuniões de mini-projectos por observarem outros colegas a perguntar, e por sentirem que essas questões eram valorizadas;
- como, nas reuniões de mini-projectos, se gerou um ambiente em que o questionamento era bem aceite e valorizado, alguns alunos mantiveram a sua postura questionadora nas outras aulas.

Durante o primeiro estudo, as aulas teóricas foram a estratégia que originou mais perguntas, seguindo-se os mini-projectos, as aulas teórico-práticas e as aulas conferência.

Verificou-se, também, que, independentemente do estilo de aprendizagem dos alunos, as perguntas orais foram maioritariamente de aquisição. Por outro lado, as questões de integração foram sempre formuladas por escrito.

Os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam, maioritariamente, perguntas de aquisição, tendo também formulado algumas questões de especialização. Estes alunos foram, normalmente, menos reflexivos a colocar as suas perguntas e

revelaram, frequentemente, receio de que as suas perguntas fossem consideradas demasiados simples ou absurdas.

Os alunos com estilos de aprendizagem de 2ª ordem mostraram possuir a capacidade de formular perguntas de todas as categorias: aquisição, especialização e integração, embora tenham formulado, fundamentalmente, perguntas de aquisição e de especialização. Oralmente, estes alunos formularam mais perguntas de aquisição, enquanto que por escrito, enviaram mais questões de especialização.

Tal como os alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem, também os alunos com estilo de 3ª ordem demonstraram a capacidade de formular perguntas de todos os tipos. No entanto, proporcionalmente, estes últimos formularam um maior número de questões de integração, e menos perguntas de aquisição. Sublinhe-se, ainda, que os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem tentaram, frequentemente, encontrar as respostas para as suas questões, enviando ao professor apenas aquelas para as quais não encontraram resposta, ou não encontraram uma que os satisfizesse plenamente.

Também no que concerne às estratégias de ensino implementadas pelo professor, os alunos com diferentes estilos de aprendizagem revelaram posturas diversas. Os alunos com estilos de 1ª ordem não se mostraram muito receptivos a actividades que não fossem compatíveis com as suas preferências, enquanto que os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem revelaram reflectir sobre as decisões e opções metodológicas adoptadas pelo professor, tentando perceber os seus objectivos.

No **segundo estudo** pretendíamos confirmar a relação entre os estilos de aprendizagem e as questões, encontrada no primeiro estudo. Com este objectivo em mente, para além da utilização das estratégias já implementadas no estudo-piloto e no primeiro estudo, foram desenvolvidas outras estratégias: pausas para reflexão e questionamento nas aulas teóricas, situações-problema experimentais e escritas, acompanhamento das reuniões de

trabalho de um grupo de mini-projecto e implementação de situações-problema na avaliação. Os casos para estudo já desenvolvidos nos estudos anteriores, foram aqui reformulados, sendo fornecida mais informação para resolução dos mesmos.

Da análise dos dados recolhidos verificou-se que, tanto no 1º como no 2º semestres, foram formuladas perguntas orais e escritas. O incentivo constante do professor ao questionamento dos alunos, assim como a valorização da sua postura questionadora e o tipo de estratégias implementadas e aprimoradas (pausas para reflexão e questionamento nas aulas teóricas, assim como casos para estudo mais estruturados e pormenorizados) parecem estar na origem do número de perguntas orais formuladas durante o segundo estudo. Consideramos, ainda, que as vivências e os relatos contados pelos alunos que nos anos anteriores frequentaram as disciplinas de Química com o Professor Teixeira Dias, poderão ter facilitado a adesão dos alunos ao projecto, o que poderá explicar, parcialmente, o elevado número de perguntas orais formuladas durante o 1º semestre do segundo estudo. Além destes factores, é de considerar a implementação e desenvolvimento de mini-projectos durante o 2º semestre, que mais uma vez revelaram um *efeito “bola de neve”*, promovendo a formulação de perguntas orais, tanto durante as reuniões QQ com o professor, como durante outras aulas, nomeadamente aulas teóricas e teórico-práticas.

Durante o segundo estudo, as estratégias que deram origem a um maior número de perguntas foram as aulas teórico-práticas, as aulas suplementares, as teóricas e os mini-projectos.

Assim como no primeiro estudo, também no segundo, independentemente do estilo de aprendizagem dos alunos, as perguntas mais formuladas foram as orais de aquisição. Os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª ordem formularam, maioritariamente, perguntas de aquisição, tendo ainda exprimido algumas de especialização. Os alunos com estilos de 2ª ordem formularam perguntas de aquisição e de especialização,

enquanto que os alunos com estilo de 3ª ordem revelaram ter capacidade para formular perguntas de todos os tipos. Apenas os alunos com este estilo enviaram questões de integração, tendo estas sido formuladas sempre por escrito.

Os mini-projectos

O acompanhamento de todas as reuniões de trabalho (quer com o professor, quer apenas com os elementos do grupo) de um dos grupos que desenvolveu um mini-projecto sobre “Detectives Químicos”, permitiu confirmar a importância desta estratégia.

Os mini-projectos tinham como objectivo principal envolver os alunos num pequeno trabalho colaborativo de investigação científica. Partindo da análise do percurso do grupo, e de cada um dos seus elementos, definiram-se seis fases:

- formação do grupo e escolha do tema;
- selecção de um sub-tema: pesquisa bibliográfica e *brainstorming*;
- estruturação/organização do mini-projecto;
- escrita do texto;
- apresentação oral;
- exposição dos cartazes e avaliação.

Verificou-se que cada um dos quatro elementos do grupo desempenhou diferentes papéis em cada uma das fases definidas, cabendo ao Ricardo (estilo de aprendizagem de 3ª ordem) o papel de líder do grupo.

Conclui-se, ainda, que os padrões de questionamento exibidos pelos alunos ao longo do semestre, se confirmaram durante o desenvolvimento do mini-projecto:

- a Cândida, aluna com estilo de aprendizagem de 1ª ordem, havia formulado poucas perguntas ao longo do semestre, todas elas de aquisição, tendo mantido a mesma postura questionadora durante as reuniões QQ com o professor, e nas reuniões de trabalho, com os restantes elementos do grupo;
- a Carmen, aluna com estilo de aprendizagem de 2ª ordem, havia levantado algumas perguntas de aquisição e de especialização ao longo do semestre, tendo-se verificado o mesmo durante as reuniões de desenvolvimento do projecto;
- o Bruno, aluno com estilo de aprendizagem de 3ª ordem, formulou o mesmo número de perguntas durante as aulas e durante as reuniões de trabalho com os colegas. Levantou perguntas de todos os tipos, embora durante as reuniões de mini-projecto não tenha formulado qualquer questão de integração;
- o Ricardo, aluno com estilo de aprendizagem de 3ª ordem, foi o aluno que mais perguntas formulou durante o semestre, sendo estas de aquisição, especialização e integração. Dos quatro elementos do grupo foi o que mais perguntas levantou durante as reuniões de desenvolvimento do projecto, sendo estas de aquisição e de especialização. Este aluno também não formulou nenhuma questão de integração.

Conclui-se, portanto, que os estilos de questionamento dos alunos, durante o desenvolvimento dos mini-projectos, se mantiveram semelhantes aos que demonstraram durante todo o semestre. No entanto, verifica-se, também, que durante as reuniões de mini-projectos não foi formulada qualquer questão de integração, ainda que no grupo houvesse dois elementos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem. O facto da grande maioria das perguntas formuladas no âmbito dos mini-projectos ser formulada oralmente, pode ser uma das razões para este resultado.

Saliente-se, ainda, que os mini-projectos possibilitaram a formulação de perguntas entre pares, o que raramente aconteceu durante o semestre. Em vários momentos, as perguntas de um dos elementos do grupo estimularam os outros elementos a formular novas questões, o que gerou discussões produtivas (Chin et al., 2002) e facilitou a compreensão dos conceitos e dos fenómenos.

Situações-problema

A formulação de perguntas a partir de uma **situação-problema escrita**, cuja informação era limitada e igual para todos os alunos da amostra, tinha como objectivo permitir a confirmação, ou não, dos resultados obtidos durante o 2º semestre do ano lectivo 2003-2004.

Verificou-se que 134 das 250 perguntas formuladas a partir da informação fornecida escrita e visualmente, foram de aquisição, sendo as restantes de especialização. Os alunos com estilos de aprendizagem de 1ª e 2ª ordens formularam maioritariamente perguntas de aquisição, enquanto que os alunos com estilo de 3ª ordem formularam um maior número de perguntas de especialização, a que se seguiram as de aquisição. Não foi formulada qualquer questão de integração. Estes dados corroboram as conclusões de Scardamalia & Bereirer (1992) que afirmam que as perguntas que são formuladas de forma genuína (e não provocada), e que constituem um esforço para fazer sentido com conhecimentos anteriores, são, geralmente, de nível cognitivo mais elevado do que as perguntas formuladas a partir da leitura de um texto.

A formação de três grupos de alunos com o mesmo estilo de aprendizagem, expostos à mesma **situação-problema experimental** (“bola de açúcar”) pretendia analisar as diferenças entre as perguntas formuladas por cada um dos grupos.

O grupo de alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem formulou apenas perguntas de aquisição. Os dois grupos restantes, além de levantarem perguntas de aquisição, formularam também questões de especialização, embora o grupo de alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem, tenha formulado um maior número de questões de especialização.

Pode, assim, confirmar-se a maior facilidade que os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem têm para, a partir de situações novas, mobilizar conhecimentos anteriores, e tentar explicar, de forma coerente, factos ou acontecimentos desconhecidos até então. Em oposição, os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem revelaram bastantes dificuldades na mobilização de conhecimentos que os pudessem auxiliar na explicação da situação nova com que foram confrontados.

A segunda situação-problema experimental – “coração de mercúrio” – foi apresentada apenas a um grupo de 9 alunos que englobava todos os alunos dos três grupos formados anteriormente. Após a observação da experiência, na tentativa da explicação do que tinham observado, os alunos formaram, espontaneamente, dois grupos, o que dificultou a recolha de dados (gravação áudio e vídeo). No entanto, verificou-se que faziam parte de cada um dos grupos, alunos com estilos de aprendizagem de 1ª, 2ª e 3ª ordem. Em cada um destes dois grupos, os alunos com estilos de aprendizagem de 3ª ordem, assumiram a liderança na discussão da situação-problema. Em ambos os grupos foram formuladas perguntas de aquisição e de especialização, não tendo sido formulada qualquer questão de integração.

As perguntas na avaliação

A inclusão de situações-problema no último teste do 2º semestre do ano lectivo 2003-2004, teve como objectivo a articulação de estratégias de ensino e de aprendizagem com os métodos de avaliação.

A qualidade global das perguntas foi aferida através dos resultados da sua classificação, de forma independente, nas categorias nível cognitivo, relação com a situação-problema e orientação.

As perguntas formuladas em cada situação-problema revelaram, maioritariamente, baixos níveis cognitivos (perguntas de aquisição). A orientação das perguntas foi predominantemente química, e as suas respostas não se encontravam, na generalidade, fornecidas na informação fornecida.

Os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª e 2ª ordens formularam, em ambas as situações – “Mortalha de Turim” e “Kevlar” –, maioritariamente, perguntas de aquisição, tendo também formulado questões de especialização, que foram em maior número no caso dos alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem. Os alunos com estilo de aprendizagem de 3ª ordem formularam mais perguntas de especialização do que de aquisição, mas também não formularam qualquer questão de integração. Estes dados corroboram, como já havia acontecido com as situações-problema, as conclusões de Scardamalia & Bereirer (1992).

Por outro lado, também é possível que as perguntas formuladas sejam, na sua maioria, de aquisição, simplesmente porque os alunos não conseguiram detectar as contradições ou inconsistências na informação fornecida (Baker, 1985; Dillon, 1988; Otero & Campanario, 1990). Outra razão para o baixo nível cognitivo das questões formuladas pode ter-se prendido, especialmente no caso da “Mortalha de Turim” com a dificuldade dos alunos em distinguir a informação essencial da informação supérflua (Dillon, 1988).

No que diz respeito à relação com a situação-problema, conclui-se que, em qualquer um dos estilos de aprendizagem, a maioria das perguntas formuladas não encontra a sua resposta na informação disponibilizada. Também no respeitante à orientação da situação-problema, se verificou que as perguntas formuladas pelos alunos com

diferentes estilos de aprendizagem recaem, maioritariamente, numa orientação química.

Perguntas, estilos de aprendizagem e abordagens à aprendizagem

Um outro aspecto decorrente dos resultados da análise das perguntas e das entrevistas foi o estabelecimento de uma relação entre as diferentes categorias de questões, os estilos de aprendizagem e as abordagens à aprendizagem. Embora este não fosse um objectivo inicial, verificou-se que 2 dos alunos entrevistados, que haviam formulado perguntas, exibiam características típicas de uma abordagem de aprendizagem superficial. Outros 2 alunos possuíam características típicas de uma abordagem profunda. Deparámo-nos ainda com 2 alunos que apresentavam uma abordagem de aprendizagem com características intermédias entre a profunda e a superficial, tendo esta sido designada por *meso abordagem* (Pedrosa de Jesus, Almeida, Teixeira-Dias & Watts, 2006).

Verificámos, também, que os alunos com uma abordagem superficial apresentavam uma concepção de aprendizagem reprodutiva, enquanto que os alunos que possuíam uma abordagem profunda demonstravam ter uma concepção de aprendizagem transformadora (Pedrosa de Jesus & Almeida, 2006), o que reforçou a identificação das abordagens de aprendizagem.

Foram definidas três categorias de perguntas (perguntas superficiais, *meso* perguntas e perguntas profundas) partindo das características de cada abordagem à aprendizagem. Constatou-se que os alunos com uma abordagem superficial formulavam fundamentalmente perguntas superficiais, embora também fizessem algumas *meso* questões. Os alunos com uma abordagem profunda tinham a capacidade de formular perguntas das três categorias, enquanto que os alunos com uma *meso* abordagem revelaram formular perguntas superficiais e *meso* questões.

Relacionando as duas categorizações de perguntas para estes 6 alunos, concluiu-se que os alunos com uma abordagem superficial, e que formulavam fundamentalmente perguntas superficiais, possuíam, de acordo com a categorização de Kolb (1984), um estilo de aprendizagem de 1ª ordem (fase de aquisição), e formulavam, fundamentalmente, perguntas de aquisição, segundo esta categorização. Os alunos que apresentavam uma abordagem profunda, revelaram possuir, segundo Kolb, um estilo de aprendizagem de 3ª ordem (fase de integração), e demonstraram formular perguntas dos três tipos, em cada uma das categorias (perguntas de aquisição, especialização e integração, e perguntas superficiais, *meso* perguntas e perguntas profundas) (Figura 7.1).

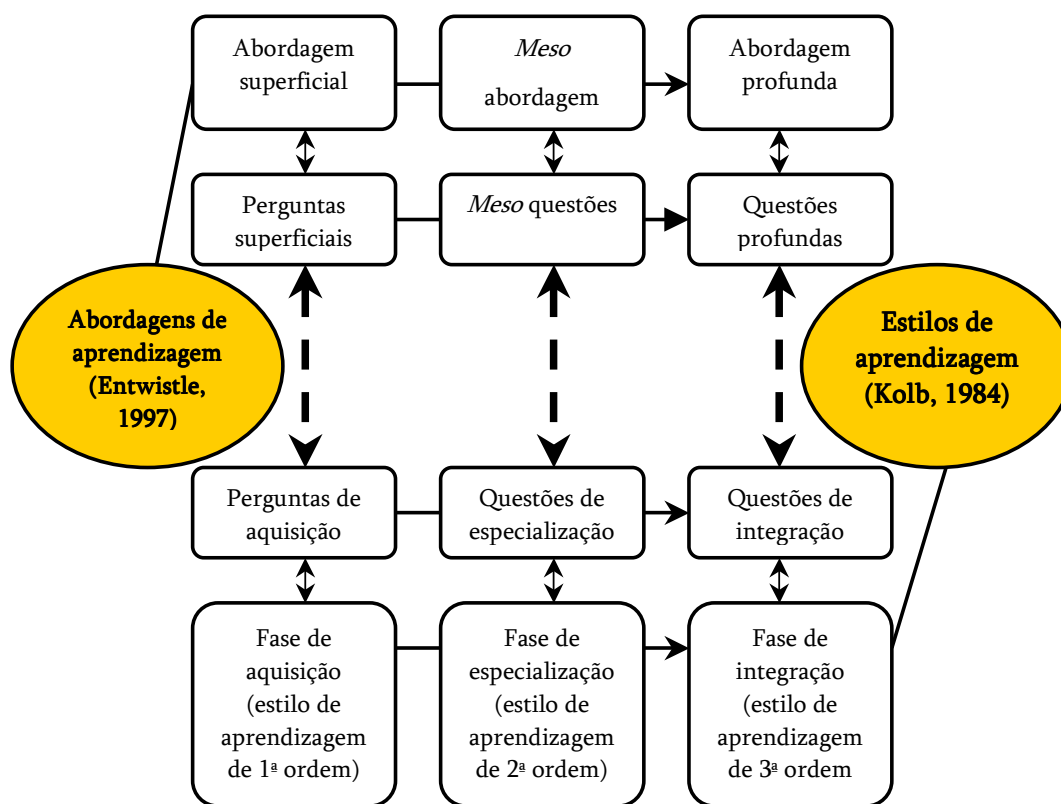


Figura 7.1. Relações entre as perguntas dos alunos, as abordagens à aprendizagem e os estilos de aprendizagem segundo Kolb.

Pode portanto concluir-se que as perguntas dos alunos representam uma ferramenta que permite estabelecer uma relação entre as abordagens de aprendizagem e a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb, que representam duas das dimensões dos estilos de aprendizagem (Riding & Rayner, 1998), e que possuem bases teóricas diferentes (Kolb, 1984; Marton & Saljo, 1976a,b). Contudo, as duas teorias apresentam em comum a existência de um *continuum* no desenvolvimento da aprendizagem, *continuum* ao longo do qual os alunos se podem “*movimentar*”. Podem permanecer na base – fase de aquisição/ estilo de aprendizagem de 1ª ordem ou abordagem superficial – ou movimentarem-se até atingirem um nível de pensamento de nível elevado – a fase de integração/ estilo de aprendizagem de 3ª ordem ou abordagem profunda. Entre a base e o topo deste *continuum*, existe um espaço de aprendizagem onde os alunos possuem características intermédias – fase de especialização/ estilo de aprendizagem de 2ª ordem ou *meso* abordagem.

Assim, além das perguntas dos alunos poderem ser um indicador do desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, permitem também estabelecer uma relação entre a teoria de Kolb e as abordagens à aprendizagem (Pedrosa de Jesus, et al, 2006). Embora com alguma audácia, parece-nos possível estabelecer um paralelismo entre as duas dimensões dos estilos de aprendizagem (Figura 7.2.), contribuindo, ainda que de uma forma assumidamente modesta, para o estabelecimento de uma teoria unificadora dos modelos de estilos de aprendizagem.

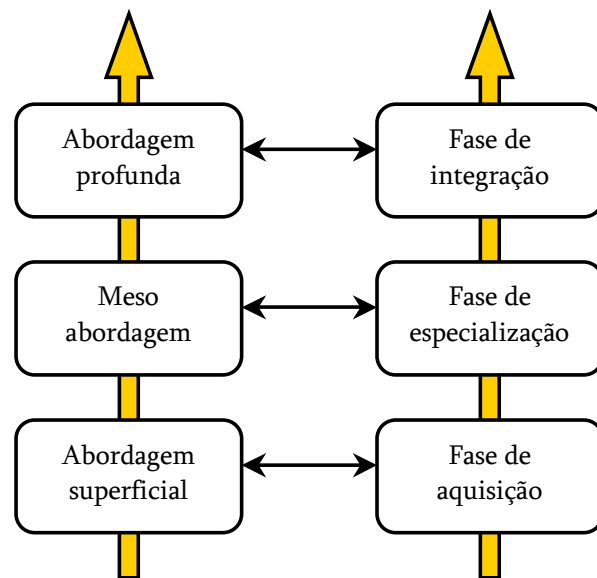
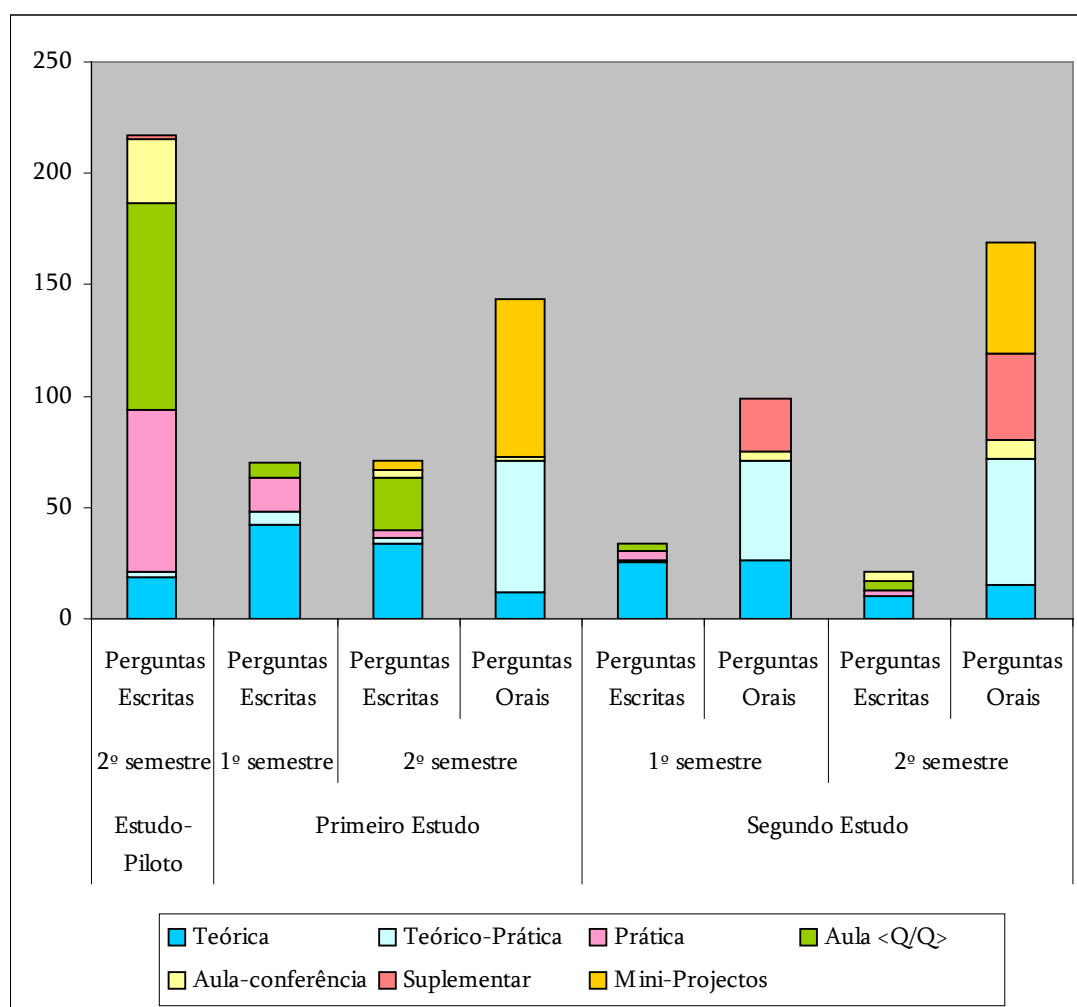


Figura 7.2. Relação entre a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb e abordagens à aprendizagem.

Conclusões globais

Em termos globais e considerando os resultados dos três estudos realizados, verificamos que houve uma diminuição do número de perguntas escritas ao longo dos três estudos, como é patente no Gráfico 7.1.

Gráfico 7.1. Distribuição das perguntas por categorias e tipos de aulas (anos lectivos 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004).



No estudo-piloto apenas foram formuladas perguntas escritas, assim como no 1º semestre, do primeiro estudo. Nos semestres seguintes os alunos continuaram a enviar

perguntas por escrito, mas também as formularam oralmente, durante as aulas. Os alunos que participaram no projecto durante o 2º semestre do primeiro estudo começaram a formular perguntas orais a propósito dos mini-projectos, tendo continuado a formular perguntas orais durante as outras aulas, aquilo que designámos como *efeito “bola de neve”*.

Apesar da amostra de alunos ter variado de ano lectivo para ano lectivo e de semestre para semestre, verificou-se que os alunos que participaram no projecto no 1º semestre do segundo estudo, também formularam perguntas orais. Como já referimos anteriormente, este facto pode dever-se à implementação de pausas para reflexão e questionamento (nas aulas teóricas), a um maior detalhe na apresentação dos casos para estudo (nas aulas teórico-práticas), e aos relatos dos alunos que estiveram envolvidos no projecto “Questões em Química”, em anos anteriores. Estes alunos poderão ter transmitido aos colegas a valorização que era feita da sua postura questionadora, impulsionando-os, assim, a formular perguntas. Sublinhe-se, ainda, que à medida que aumentava o número de perguntas orais, diminuía o número de perguntas escritas. Aparentemente, os alunos deixaram de utilizar de forma mais frequente os instrumentos disponibilizados para o envio de perguntas escritas, quando se sentiram mais à vontade para levantar as suas perguntas, oralmente, durante as aulas. Recorde-se que estes instrumentos foram criados com o intuito de minimizar a exposição dos alunos perante a turma e o professor. Tendo-se gerado um ambiente de aprendizagem em que todas as perguntas eram valorizadas, os alunos sentiram-se à vontade para formular perguntas oralmente, diminuindo o receio de se exporem perante o professor e os colegas.

As aulas teóricas, apesar de mais centradas no professor, constituíram sempre uma das estratégias que originou perguntas de uma forma mais regular ao longo dos três estudos. Esta foi a única estratégia que, a partir do momento em que os alunos se sentiram mais

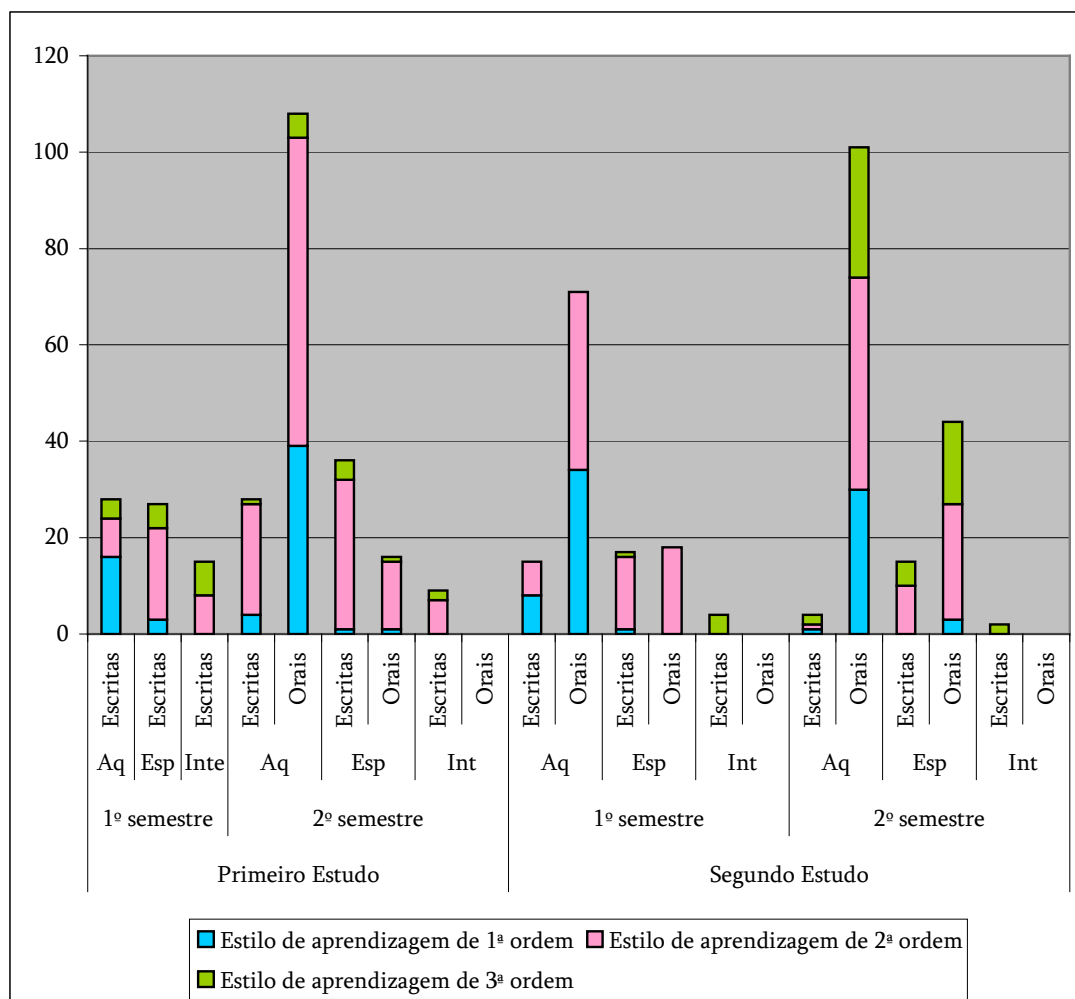
confiantes para formular perguntas orais, continuou a originar perguntas escritas, em paralelo com aquelas que eram formuladas oralmente durante as aulas.

Note-se que as aulas teórico-práticas, que durante os três primeiros semestres, estiveram na origem de um número reduzido de perguntas escritas, motivaram, nos semestres seguintes, um número bastante significativo de perguntas orais. Aparentemente, os alunos sentiam necessidade de formular perguntas, mas eram incapazes de as expressar. A partir do momento em que se sentiram mais à vontade, e em que sentiram que todas as suas perguntas eram valorizadas, independentemente do seu nível, começaram também a formular perguntas orais durante as aulas teórico-práticas, questões estas que constituíram, muitas vezes, o ponto de partida para a resolução dos casos para estudo.

Concluiu-se, ainda, que as perguntas de aquisição foram, tanto no primeiro como no segundo estudos, maioritariamente, feitas oralmente, como se pode verificar no Gráfico 7.2. Já as questões de integração foram apenas enviadas por escrito. As questões de especialização tanto foram formuladas oralmente, durante as aulas, como por escrito, através do *software* QQ ou das caixas de questões.

O mesmo gráfico permite-nos reforçar que os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem formulam, fundamentalmente, perguntas orais de aquisição, embora também tenham enviado perguntas de aquisição por escrito, e formulado algumas questões de especialização. As perguntas de aquisição parecem ser feitas sem que exista grande triagem por parte do aluno. Este depara-se com alguma dificuldade e rapidamente coloca a sua dúvida ao professor. Em grande parte das situações, o aluno facilmente encontraria sozinho a resposta para a sua pergunta, caso a tivesse procurado.

Gráfico 7.2. Distribuição das diferentes categorias de perguntas pelos estilos de aprendizagem (anos lectivos 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004).



Relativamente às questões de integração, verifica-se que, como já referimos, estas foram sempre formuladas por escrito, por alunos com um estilo de aprendizagem de 2ª ou 3ª ordem. Estas perguntas envolvem, geralmente, uma reorganização dos conceitos, novas aplicações do conhecimento ou a formulação de hipóteses, o que implica uma reflexão profunda. Pensamos que pode ter sido esta a razão para que este tipo de questões nunca tenha sido formulado oralmente. O processo de escrita das questões parece auxiliar a

organização, ou reorganização das ideias e dos conceitos, promovendo, ele próprio, a reflexão.

Por esta razão, e apesar de ser importante que os alunos se sintam confiantes e com à vontade suficiente para formular perguntas orais, é importante que lhes seja dada oportunidade, ou mesmo, que sejam incentivados a formular de questões por escrito, já que estas, de uma forma geral, possuem um nível cognitivo superior às perguntas orais. Verificou-se, ainda, que muitos estudantes apresentavam dificuldades na expressão escrita. O envio de perguntas por escrito, desempenhou também um papel importante a este nível.

As questões de especialização tanto foram colocadas por escrito, como formuladas oralmente, durante as aulas. Verificou-se, contudo, que à medida que os alunos formulavam, oralmente, um maior número de perguntas, aumentou, igualmente, o número de questões orais de especialização. Este tipo de questões foi formulado por alunos de todos os estilos de aprendizagem, embora os alunos com estilo de 1ª ordem, tenham formulado um número bastante reduzido de questões de especialização.

Em jeito de síntese, e como se pode observar na Figura 7.3, pode concluir-se que os alunos com estilo de aprendizagem de 1ª ordem formularam perguntas de aquisição e de especialização, embora tenham formulado mais perguntas de aquisição; os alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem, revelaram a capacidade de levantar perguntas de todas as categorias, tal como os alunos com estilo de 3ª ordem. No entanto, estes alunos formularam uma maior percentagem de questões de integração do que os alunos com estilo de aprendizagem de 2ª ordem (Pedrosa de Jesus, et al., 2004; Pedrosa de Jesus, et al., 2006).

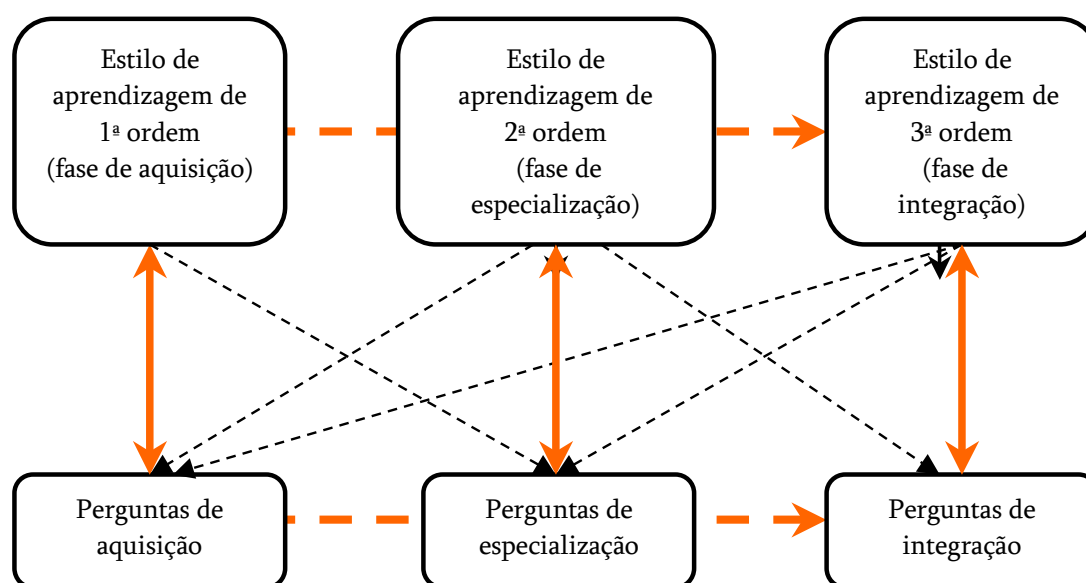


Figura 7.3. Relação entre as perguntas dos alunos e os estilos de aprendizagem segundo Kolb.

7.2. Limitações do estudo

As principais conclusões do estudo, já referidas e exploradas, permitem uma análise crítica de todo o trabalho desenvolvido, revelando algumas das suas limitações. A primeira está relacionada com a filosofia da investigação. Em virtude da amostra ser bastante específica, e reduzida, quando comparada com a população total de alunos do 1º ano universitário, não pode ser considerada representativa, não permitindo, desta forma, a generalização dos resultados. No caso da análise dos mini-projectos e das situações-problema experimentais esta limitação torna-se, ainda, mais evidente, dado que as amostras, em ambos os casos, foram bastante reduzidas.

Outra limitação, relacionada com a amostra, prendeu-se com a mudança dos alunos da turma estudada do 1º semestre para o 2º semestre, tanto no primeiro como no segundo estudos. Este facto, de que só tivémos conhecimento no decorrer da investigação,

impediu a análise da evolução do estilo de questionamento e de aprendizagem dos alunos, ao longo do ano lectivo.

O preenchimento, de certa forma, “viciado” do questionário ASSIST, impediu a identificação das abordagens de aprendizagem de todos os alunos da amostra, tendo apenas sido identificadas as abordagens de seis dos alunos entrevistados, durante o 2º semestre do segundo estudo, o que, mais uma vez, impede a generalização dos resultados.

No caso da recolha de dados durante a realização da situação-problema “Coração de mercúrio”, deparámo-nos com limitações técnicas, que nos impediram de recolher os dados como tínhamos idealizado. Os alunos formaram, espontaneamente, dois grupos, o que impediu uma eficiente gravação áudio e vídeo.

7.3. Sugestões para investigações futuras

As principais conclusões do estudo, anteriormente referidas, permitem-nos perspectivar novas necessidades de investigação, no sentido do aperfeiçoamento das metodologias empregues.

O facto de não terem sido diagnosticadas as abordagens de aprendizagem de todos os alunos constitui uma fragilidade deste estudo, sendo importante que em estudos subsequentes seja encontrado e utilizado um instrumento que permita esta identificação, de modo a que a amostra possa compreender um número mais alargado de alunos.

Também ao nível das situações-problema (tanto nas situações experimentais, como nas situações escritas utilizadas no teste) seria importante fazer algumas alterações, nomeadamente na quantidade de informação fornecida. Nos casos aqui relatados, teve-se o cuidado de seleccionar criteriosamente a informação fornecida, podendo tê-la

restringido em demasia, ainda que sem intencionalidade, o que poderá ter limitado as questões dos alunos.

Ainda no que diz respeito às situações-problema experimentais, que neste caso constituíram situações pontuais que envolveram um grupo muito limitado de alunos, estas poderiam ser implementadas de uma forma sistemática nas aulas da disciplina, podendo investigar-se a influência que esta estratégia teria na postura questionadora dos alunos.

Relativamente às situações-problema incluídas no teste, será importante, em estudos posteriores, preparar os alunos para estas situações de avaliação. Apesar dos alunos terem sido incentivados durante todo o semestre a formular questões, e de o professor, por várias vezes, se ter referido às características de uma “boa” questão, teria sido importante treinar os alunos a formular questões noutras situações de avaliação, antes do teste final. Tendo sido confrontados com este tipo de situações problemáticas num momento crucial de avaliação, fez com que os alunos se sentissem bastante ansiosos e pouco seguros. Todos os alunos haviam já respondido a uma situação-problema semelhante, a “tinta invisível”, no entanto, tinha sido deixado claro que esta não seria usada para avaliação, e os alunos não tiveram nenhum *feedback* sobre a sua performance. Verificou-se que os alunos que haviam participado nas situações-problema experimentais se sentiram mais à vontade, quando confrontados com as situações-problema do teste, conforme foi referido nas entrevistas efectuadas. No entanto, alguns deles, quando entrevistados, também referiram que sentiam dificuldades em classificar as suas questões. Já em 2006, Moreira realizou um estudo em que os alunos tiveram oportunidade de responder a situações-problema em momentos de avaliação formativa, recebendo, posteriormente, *feedback* sobre a sua performance.

O estudo aqui descrito debruçou-se apenas sobre as disciplinas de Química no 1º ano universitário, tendo os próprios alunos referido, por várias vezes, durante as entrevistas,

a importância de alargar as estratégias e os instrumentos disponibilizados, a outras disciplinas, eliminando o carácter pontual do estudo, o que poderia reforçar os resultados obtidos.

Sendo o 1º ano universitário um ano com características muito específicas e delicadas, seria importante a realização de um estudo com os mesmos objectivos, mas com alunos mais maduros.

Um outro estudo que poderia permitir analisar de forma detalhada o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem e de questionamento, compreenderia a investigação longitudinal de um grupo de alunos, ao longo de um período de tempo prolongado.

Outro aspecto que importa investigar prende-se com a relação entre os estilos de aprendizagem dos alunos e os estilos de ensino dos professores universitários, assim como a relação entre os estilos de questionamento dos alunos e os estilos de questionamento dos professores universitários.

Apêndices

Grelha de Observação

Apêndice A

Aula_____ Data _____ Nº alunos _____

Tempo	Acção

Grelha de Observação

Apêndice B

Aula _____ Data _____ Nº alunos _____

Questões	Tempo	Interveniente	Acção	Obs.



Quais as correlações existentes entre a estrutura molecular e a força do ácido? E porque não podemos, nas soluções aquosas, distinguir a "força" de ácidos fortes e ácidos fracos?

Como se explica o facto de HI apresentar um K_a de 3×10^9 e não poder ser considerado um ácido mais forte que o HCl que apresenta um K_a de "apenas" 1×10^8 ?

Quando foi referido na aula que o H_3O^+ é o ácido mais forte existente em solução aquosa fiquei com a ideia que isso se devia a todos os outros ácidos fortes reagirem completamente em água formando H_3O^+ e X^- , estou correcta?

Sabe-se que a escala de pH está compreendida entre 0 e 14, mas na actividade experimental 3 (fenolftaleína) trabalhou-se com pH inferior a 0! Como se pode explicar este facto?



Porque é que alguns indicadores têm várias zonas de viragem?

Quais as propriedades de um indicador que permitem medir o pH de uma solução sem causar interferência no mesmo?

Apesar de ter uma vaga ideia acerca dos efeitos do efeito tampão, penso que é bastante importante saber mais sobre este assunto, para compreender diversos fenómenos biológicos, como por exemplo, o pH do sangue manter-se constante (7,4), assim como o pH dos líquidos intracelulares, etc.



Como é que a chuva ácida se forma?

Quais são os poluentes e constituintes que constituem a chuva ácida?

Quando e como apareceram as primeiras chuvas ácidas?

Por que é que a chuva ácida afecta o pH da precipitação?

No nosso país quais os factores que mais podem contribuir para se verifique o fenómeno?

Como podemos lutar contra a chuva ácida? Quais são os meios utilizados?



A chuva ácida é tóxica? Assim como causa estragos nos edifícios, estátuas, florestas... também é prejudicial à saúde?

Todos sabemos que as erupções dos vulcões são determinantes na vida ecológica do planeta. Depois de tantos anos a tentar reduzir as emissões de enxofre por parte dos veículos automóveis, como nos poderemos "defender" duma eventual catástrofe natural?

Que tipo de controlo é que exercem sobre as fontes energéticas que contribuem para o fenómeno das chuvas ácidas?

Existe um processo denominado “calagem” que consiste em adicionar cal em lagos e solos afectados com a chuva ácida, qual é a finalidade deste processo?

MINI – PROJECTOS

1ª Reunião – 17 de Fevereiro

👤 constituição do grupo;

📖 escolha do tema;

📄 distribuição do texto correspondente ao tema escolhido (Jones, L. & Atkins, P. (2000). *Chemistry Molecules, Matter, and Charge*, 4th edition. W. H. Freeman & Company: New York).

❗ Esclarecimento de questões/dúvidas.

Tarefas a realizar antes da 2ª Reunião – 10 de Março

📄 Leia individualmente o texto que lhe foi entregue.

✍ Que questões lhe surgiram aquando da leitura do texto? Escreva essas questões.

🗣 Compare as suas questões com as dos seus colegas de grupo. Existem perguntas comuns?

👤 Algumas das questões formuladas podem ser a “base” do desenvolvimento do mini-projecto, ie, alguma dessas questões pode ser a ou uma das ‘questões de investigação’?

🗣 Parece-lhe possível responder a alguma das questões formuladas através da realização de uma actividade experimental? De que materiais e meios necessitaria?

📧 Cada elemento do grupo deve enviar para o professor as questões que lhe surgiram. (Caixa de Questões ou PC) até ao dia 6 de Março.

📧 O grupo deve ainda enviar para o professor as questões que considerou poderem ser as ‘questões de investigação’.

Guião da entrevista com os alunos que formularam perguntas – 2001/2002

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none"> - Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação; - Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno; - Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista; - Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da formulação das questões; - Identificar as aulas em que surge um maior número de perguntas; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Identificar o instrumento preferido do aluno; - Perceber se o aluno utilizou todas as potencialidades do software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - O que é que o levou a formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final estimulou-o?) - Em que tipo de aulas lhe surgem mais perguntas? Porquê? - Sempre que lhe surge coloca-a ao professor? - Qual foi o instrumento que utilizou com mais frequência: software QQ ou caixa de questões? Porquê? (- Conseguiu utilizar facilmente o software QQ? Leu as perguntas e respostas dos seus colegas?) - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Classificação final - Tipos de aulas/estratégias - Instrumentos - Sugestões
Estilo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a concepção de aprendizagem do aluno; - Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno; 	<ul style="list-style-type: none"> - O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo?) - Como é que se costuma preparar para os testes de Química? 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de aprendizagem - Métodos de estudo

Finalização	- Agradecer a participação do aluno		- Agradecer a colaboração do aluno;
-------------	-------------------------------------	--	-------------------------------------

Guião da entrevista com os alunos que não formularam perguntas – 2001/2002

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a não formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none">- Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação;- Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno;- Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista;- Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da não formulação das questões; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Perceber se o aluno contactou com o software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - Tendo disponíveis vários instrumentos para a colocação de questões, o que é que o levou a não formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final não o estimulou?) (- Alguma vez lhe aconteceu ter vontade fazer uma pergunta e, no entanto, não a colocar?) - Apesar de não o ter utilizado para enviar as suas questões, explorou o software QQ? - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? O que poderia ser alterado de modo a que colocasse questões? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Classificação final - Instrumentos - Sugestões
Estilo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a concepção de aprendizagem do aluno; - Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno; 	<ul style="list-style-type: none"> - O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo?) - Como é que se costuma preparar para os testes de Química? 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de aprendizagem - Métodos de estudo

Finalização	- Agradecer a participação do aluno		- Agradecer a colaboração do aluno;

Guião da entrevista com os alunos que formularam perguntas – 1º semestre - 2002/2003

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none">- Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação;- Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno;- Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista;- Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da formulação das questões; - Identificar as aulas em que surge um maior número de perguntas; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Identificar o instrumento preferido do aluno; - Perceber se o aluno utilizou todas as potencialidades do software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? (o manual ajudou-o?) - O que é que o levou a formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final estimulou-o?) - Em que tipo de aulas lhe surgem mais perguntas? Porquê? - Qual a sua opinião sobre as aulas QQ? - Os casos para estudo, nas aulas teórico-práticas, incentivam-no a formular perguntas? - Sempre que lhe surge coloca-a ao professor? Como é que esclarece as suas dúvidas? - Qual foi o instrumento que utilizou com mais frequência: software QQ ou caixa de questões? Porquê? (- Conseguiu utilizar facilmente o software QQ? Leu as perguntas e respostas dos seus colegas?) - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Classificação final - Tipos de aulas/estratégias - Instrumentos - Sugestões
-------------	--	--	--

Estilo de aprendizagem	- Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno;	- O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo? Prefere estudar sozinho?) - Como é que se costuma preparar para os testes de Química?	- Concepção de aprendizagem - Métodos de trabalho/estudo
Finalização	- Agradecer a participação do aluno		- Agradecer a colaboração do aluno;

Guião da entrevista com os alunos que não formularam perguntas – 1º semestre 2002/2003

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a não formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none">- Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação;- Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno;- Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista;- Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da não formulação das questões; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Perceber se o aluno contactou com o software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - Tendo disponíveis vários instrumentos para a colocação de questões, o que é que o levou a não formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final não o estimulou?) (- Alguma vez lhe aconteceu ter vontade fazer uma pergunta e, no entanto, não a colocar?) (- Como é que esclarece as suas dúvidas?) - Apesar de não o ter utilizado para enviar as suas questões, explorou o software QQ? - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? O que poderia ser alterado de modo a que colocasse questões? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Classificação final - Instrumentos - Sugestões
Estilo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a concepção de aprendizagem do aluno; - Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno; 	<ul style="list-style-type: none"> - O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo? Prefere estudar sozinho?) - Como é que se costuma preparar para os 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de aprendizagem - Métodos de trabalho/estudo

		testes de Química?	
Finalização	- Agradecer a participação do aluno		- Agradecer a colaboração do aluno;

Guião da entrevista com os alunos – 2º semestre 2002/2003

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none">- Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação;- Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno;- Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista;- Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ - geral (para os alunos que formularam perguntas)	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da formulação das questões; - Identificar as aulas em que surge um maior número de perguntas; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Identificar o instrumento preferido do aluno; - Perceber se o aluno utilizou todas as potencialidades do software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - O que é que o levou a formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final estimulou-o?) - Em que tipo de aulas lhe surgem mais perguntas? Porquê? - Qual a sua opinião sobre os casos para estudo? - Sempre que lhe surge coloca-a ao professor? - Qual foi o instrumento que utilizou com mais frequência: software QQ ou caixa de questões? Porquê? (- Conseguiu utilizar facilmente o software QQ? Leu as perguntas e respostas dos seus colegas?) - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Motivações - Classificação final - Tipos de aulas/estratégias - Instrumentos - Sugestões
Projecto QQ - geral (para os alunos que não	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - Tendo disponíveis vários instrumentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Motivações

formularam perguntas)	<p>na base da não formulação das questões;</p> <p>- Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas;</p> <p>- Perceber se o aluno contactou com o software.</p> <p>- Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ.</p>	<p>para a colocação de questões, o que é que o levou a não formular perguntas ao longo do semestre?</p> <p>(- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final não o estimulou?)</p> <p>(- Alguma vez lhe aconteceu ter vontade fazer uma pergunta e, no entanto, não a colocar?)</p> <p>(- Como é que esclarece as suas dúvidas?)</p> <p>- Apesar de não o ter utilizado para enviar as suas questões, explorou o software QQ?</p> <p>- De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? O que poderia ser alterado de modo a que colocasse questões?</p> <p>-</p>	<p>- Classificação final</p> <p>- Instrumentos</p> <p>- Sugestões</p>
Projecto QQ: mini-projectos (para os alunos que participaram)	<p>- Conhecer a motivação do aluno para a participação nos mini-projectos.</p> <p>- Identificar o papel das perguntas no desenvolvimento do mini-projecto.</p>	<p>- Os mini-projectos eram facultativos, o que o levou a participar?</p> <p>- A formulação de perguntas foi importante para o desenvolvimento do projecto?</p> <p>- As suas expectativas foram cumpridas?</p> <p>-</p>	<p>- Motivação</p> <p>- Papel das perguntas</p> <p>- Expectativas</p>
Projecto QQ: mini-projectos	<p>- Perceber as razões que levaram o aluno a não participar nos mini-</p>	<p>- Por que razão optou por não participar nos mini-projectos?</p>	<p>- Motivação</p>

(para os alunos que não participaram)	projectos.		
Estilo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a concepção de aprendizagem do aluno; - Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno; 	<ul style="list-style-type: none"> - O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo?) - Como é que se costuma preparar para os testes de Química? 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de aprendizagem - Métodos de estudo
Finalização	- Agradecer a participação do aluno		- Agradecer a colaboração do aluno;

Guião da entrevista com os alunos – 2003/2004

Objectivos Gerais:

- Conhecer a opinião dos alunos sobre o projecto QQ;
- Compreender as razões que levaram os alunos a formular perguntas;
- Identificar o estilo de aprendizagem de cada aluno;

Blocos temáticos	Objectivos específicos	Formulário de perguntas	Tópicos
Legitimação da entrevista	-Legitimar a entrevista -Motivar o entrevistado		<ul style="list-style-type: none">- Informar o aluno, de forma breve, sobre o trabalho de investigação;- Agradecer a disponibilidade e colaboração do aluno;- Pedir autorização para gravar em áudio a entrevista;- Garantir a confidencialidade das informações fornecidas

Projecto QQ - geral (para os alunos que formularam perguntas)	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão na base da formulação das questões; - Identificar as aulas em que surge um maior número de perguntas; - Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas; - Identificar o instrumento preferido do aluno; - Perceber se o aluno utilizou todas as potencialidades do software. - Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - O que é que o levou a formular perguntas ao longo do semestre? (- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final estimulou-o?) - Em que tipo de aulas lhe surgem mais perguntas? Porquê? - Qual a sua opinião sobre os casos para estudo? - Sempre que lhe surge coloca-a ao professor? - Qual foi o instrumento que utilizou com mais frequência: software QQ ou caixa de questões? Porquê? (- Conseguiu utilizar facilmente o software QQ? Leu as perguntas e respostas dos seus colegas?) - De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? - 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Motivações - Classificação final - Tipos de aulas/estratégias - Instrumentos - Sugestões
Projecto QQ - geral (para os alunos que não)	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber se o aluno entendeu os objectivos do projecto QQ numa fase inicial; - Compreender as razões que estão 	<ul style="list-style-type: none"> - Esteve presente na aula de apresentação do projecto QQ? Compreendeu os seus objectivos? - Tendo disponíveis vários instrumentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectivos do projecto - Motivações

formularam perguntas)	<p>na base da não formulação das questões;</p> <p>- Identificar os obstáculos que levaram o aluno a não formular (mais) perguntas;</p> <p>- Perceber se o aluno contactou com o software.</p> <p>- Identificar possíveis formas de otimizar o projecto QQ.</p>	<p>para a colocação de questões, o que é que o levou a não formular perguntas ao longo do semestre?</p> <p>(- O facto das questões colocadas poderem contribuir para a classificação final não o estimulou?)</p> <p>(- Alguma vez lhe aconteceu ter vontade fazer uma pergunta e, no entanto, não a colocar?)</p> <p>(- Como é que esclarece as suas dúvidas?)</p> <p>- Apesar de não o ter utilizado para enviar as suas questões, explorou o software QQ?</p> <p>- De que forma considera que o projecto pode ser melhorado? O que poderia ser alterado de modo a que colocasse questões?</p> <p>-</p>	<p>- Classificação final</p> <p>- Instrumentos</p> <p>- Sugestões</p>
Projecto QQ: mini-projectos (para os alunos que participaram)	<p>- Conhecer a motivação do aluno para a participação nos mini-projectos.</p> <p>- Identificar o papel das perguntas no desenvolvimento do mini-projecto.</p>	<p>- Os mini-projectos eram facultativos, o que o levou a participar?</p> <p>- A formulação de perguntas foi importante para o desenvolvimento do projecto?</p> <p>- As suas expectativas foram cumpridas?</p> <p>-</p>	<p>- Motivação</p> <p>- Papel das perguntas</p> <p>- Expectativas</p>
Projecto QQ: mini-projectos	<p>- Perceber as razões que levaram o aluno a não participar nos mini-</p>	<p>- Por que razão optou por não participar nos mini-projectos?</p>	<p>- Motivação</p>

(para os alunos que não participaram)	projectos.		
Projecto QQ: questões na avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Constatar a existência de articulação entre ensino, aprendizagem e avaliação, no respeitante às estratégias promotoras do questionamento. - Conhecer a opinião do aluno em relação às situações-problema presentes no teste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parece-lhe que as situações-problema presentes no último teste estão de acordo com as estratégias adoptadas nas aulas? - Teve dificuldade em resolver estas situações-problema? 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulação - Dificuldades
Estilo de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a concepção de aprendizagem do aluno; - Caracterizar o estilo de aprendizagem do aluno; 	<ul style="list-style-type: none"> - O que significa para si aprender? - Qual o tipo de aula que prefere? Porquê? (- Gosta de trabalhar em grupo?) - Como é que se costuma preparar para os testes de Química? 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de aprendizagem - Métodos de estudo
Finalização	<ul style="list-style-type: none"> - Agradecer a participação do aluno 		<ul style="list-style-type: none"> - Agradecer a colaboração do aluno;

O que são as Aulas_Q/Q?

São aulas teóricas leccionadas pelo professor sobre temas específicos do manual universitário recomendado (Chemistry:

Molecules, Matter and Change, Jones & Atkins), com base em perguntas previamente apresentadas pelos alunos sobre

A quem me devo dirigir se tiver perguntas/dúvidas a esclarecer sobre o Projecto <Q/Q>?

Aos alunos de doutoramento

Francisclê Neri (fns@dte.ua.pt) e

Patrícia Almeida (palmeida@dte.ua.pt).



Universidade de Aveiro



Questões
em Química



[*http://webct.ua.pt/public/qq*](http://webct.ua.pt/public/qq)
[*http://webct.ua.pt/public/qq2*](http://webct.ua.pt/public/qq2)
[*http://webct.ua.pt/public/qq3*](http://webct.ua.pt/public/qq3)

Química I
Química Básica
2002/2003

O que é o projecto <Q/Q> ?

O projecto <Q/Q> (Questões em Química) foi concebido para desenvolver o interesse e a curiosidade do estudante pela Química e melhorar significativamente o rendimento de estudo do aluno.

Como Enviar Perguntas?

Através da Caixa de Questões e do computador. A Caixa de Questões encontra-se à disposição do aluno em todas as aulas de Química. Os computadores encontram-se em diferentes locais do Complexo Pedagógico (CP): nos laboratórios de Química no 2º andar e nos corredores do CP (um junto à Secretaria e outro no 1º andar do edifício).

Como ter acesso ao programa <Q/Q>?

Cada aluno terá um User Name/Nome do Utilizador e uma Password/Senha.

Página de acesso ao programa <Q/Q>



Janela para inserir o 'User Name' e a Password



Como aceder ao programa <Q/Q> pela Internet, a partir de casa?

1. Use o programa de acesso à Internet que preferir.
2. Escreva o endereço: <http://webct.ua.pt/public/qq> (Prof. Teixeira Dias) ou <http://webct.ua.pt/public/qq2> (Prof.ª Graça Marques) ou <http://webct.ua.pt/public/qq3> (Prof.ª Isabel Gonçalves).
3. Introduza o seu User Name/Nome do Utilizador e a sua Password/Senha.
4. Navegue até Questões ao Professor, Questões aos

Como fazer perguntas ao professor?

Clique no ícone indicado para entrar na área que lhe permite fazer perguntas directamente ao professor.



Como fazer perguntas aos colegas?

Para fazer perguntas aos seus colegas registados no projecto <Q/Q>, basta clicar no ícone do Jogo-do-Galo.



Quantas perguntas posso fazer?

Quantas quiser. Contudo, será prudente ler a secção Questões e Respostas já feitas, para não repetir questões já respondidas.

Como posso ver as questões já apresentadas?

O programa <Q/Q> permite ler outras questões apresentadas quer pelos seus colegas, quer pelo professor. Sugere-se, por esse motivo, que visite esta secção antes de colocar as suas próprias questões.



Como poderei valorizar a minha participação no projecto <Q/Q>?

Acedendo ao programa <Q/Q> para ver as respostas do professor às perguntas que apresentei e formulando novas perguntas a partir dessas respostas.

Como será valorizada a minha participação no projecto <Q/Q>?

As perguntas de cada aluno são analisadas pelo professor e classificadas consoante o respectivo nível. A classificação das perguntas por níveis será explicada nas aulas pelo professor. No seu próprio interesse, esteja atento a essas explicações.



Apêndice G

Programa Questões em Química

Manual do utilizador



Universidade de Aveiro

Química II 2001/2002

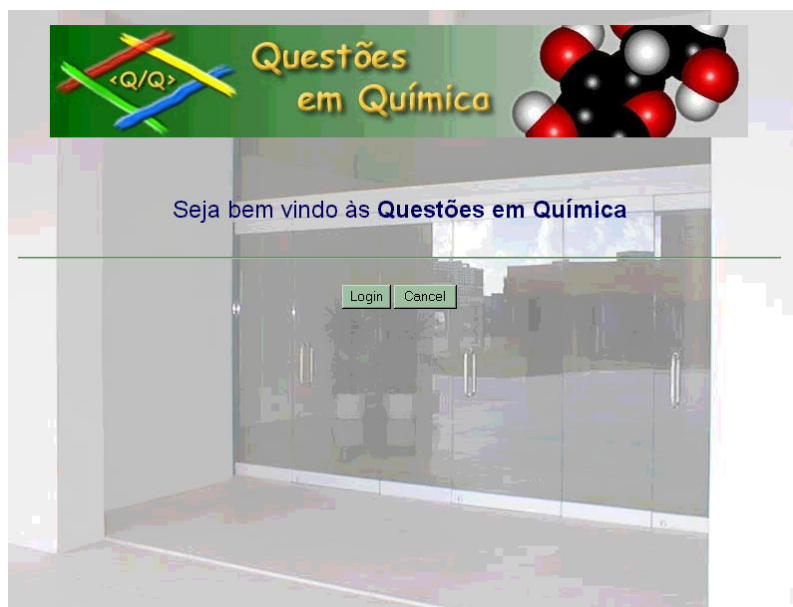
Como foi exposto pelo professor da Turma 1 de Química II, o projecto *Questões em Química* (<Q/Q>) foi concebido para desenvolver o interesse e curiosidade do estudante pela Química. Embora este projecto se circunscreva apenas à Química, espera-se que os estudantes que se envolvam com entusiasmo no projecto venham a melhorar significativamente os seus rendimentos de estudo, não apenas em Química, mas também, de um modo geral, nas restantes disciplinas dos seus cursos.

De um modo geral, sugere-se que apresente as suas questões "por escrito". Para isso, disponibilizam-se dois modos de o fazer: através da *Caixa de Questões* e do computador. A *Caixa de Questões* encontrar-se-á à sua disposição em todas as aulas de Química II (teóricas, teórico-práticas e práticas). Quanto aos computadores disponíveis para este projecto, estes encontram-se distribuídos em locais próprios do Complexo Pedagógico: dois computadores (*Computadores* <Q/Q>) localizados nos corredores do Complexo, (um junto à Secretaria, e outro próximo dos gabinetes dos professores) no primeiro andar do edifício, e ainda nos laboratórios de Química, no 2º andar. Para a sua utilização foi desenvolvido um programa informático específico (*Programa* <Q/Q>) para que possa dirigir as suas perguntas, dúvidas e sugestões aos professores. Assim, e para que possa ter acesso ao *Programa* <Q/Q> será distribuído um *User Name/Nome do Utilizador* e uma *Password/Senha* a todos os alunos abrangidos por este projecto (alunos de Química II da Turma 1), que receberá juntamente com este Manual. Os *Computadores* <Q/Q> estarão acessíveis durante todo o período de funcionamento do Complexo Pedagógico. Por sua vez, poderá também aceder ao *Programa* <Q/Q> através de qualquer outro computador que tenha ligação a Internet.

Como aceder ao Programa <Q/Q> através dos Computadores <Q/Q>?

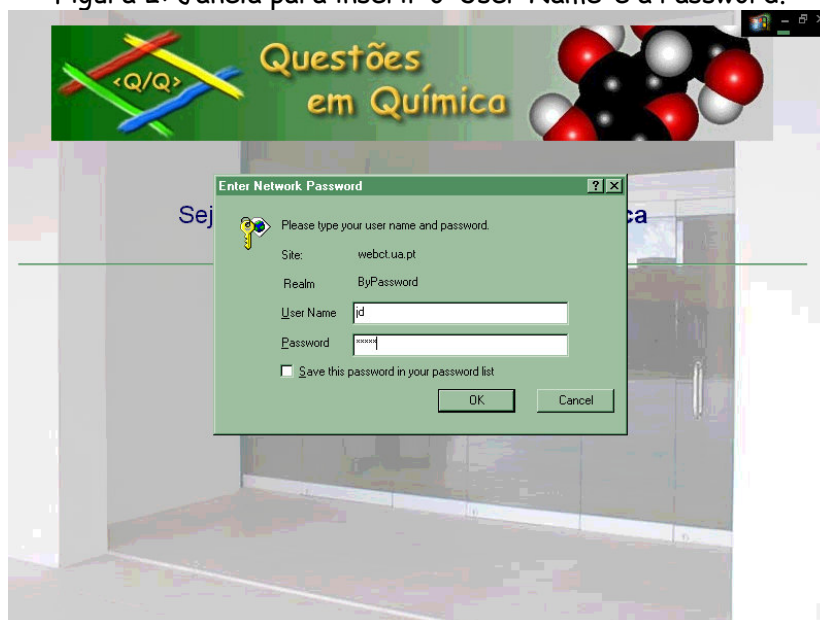
1. Dirija-se a um dos computadores assinalados. Encontrará uma página como a indicada na Figura 1. Caso encontre uma página diferente (de "descanso") mexa levemente o rato do computador para obter a página inicial ou prima uma vez no ícone <Q/Q>.

Figura 1: Primeira página de acesso ao programa <Q/Q>



2. Após um clique sobre a janela com a palavra *Login* (Figura 1), aparecerá uma outra janela (ver Figura 2) onde deverá escrever seu *Login* (*User Name/Nome do Utilizador*) e sua *Password/Senha*. Clique 'OK' em seguida.

Figura 2: Janela para inserir o 'User Name' e a Password.




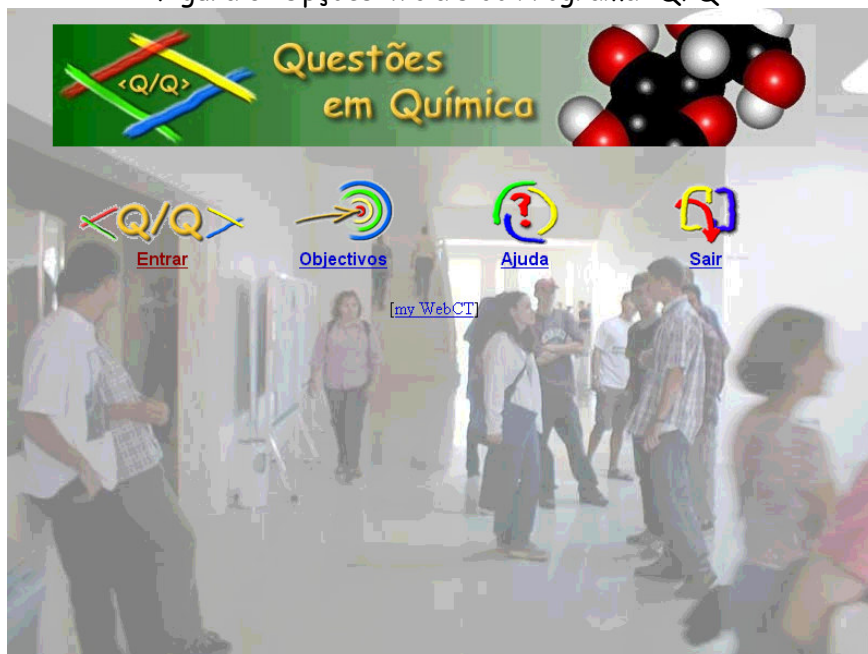
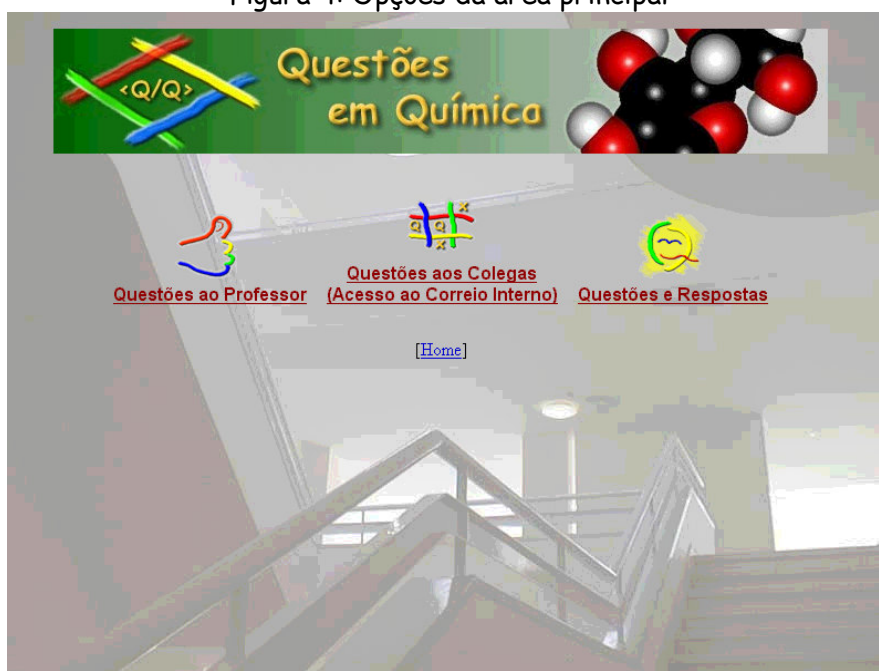
3. A próxima página será semelhante à da Figura 3. Para entrar na área principal, clique uma única vez no ícone: 

Figura 3: Opções iniciais do Programa <Q/Q>



4. Na área principal, existem três opções: *Questões ao Professor*, *Questões aos Colegas*, *Questões e Respostas*.

Figura 4: Opções da área principal



Como aceder ao Programa <Q/Q> pela Internet, a partir de casa?

1. Use o programa de acesso à Internet que preferir (Internet Explorer, Netscape, Eudora ... etc.)
2. Escreva o endereço: <http://qq.dte.ua.pt> ou <http://webct.ua.pt/public/qq>
3. Introduza o *User Name/Nome do Utilizador* e *Password/Senha* que recebeu (ver Figura 2).
4. Navegue até *Questões ao Professor*, *Questões aos Colegas* ou *Questões e Respostas*.

Como fazer perguntas ao professor?


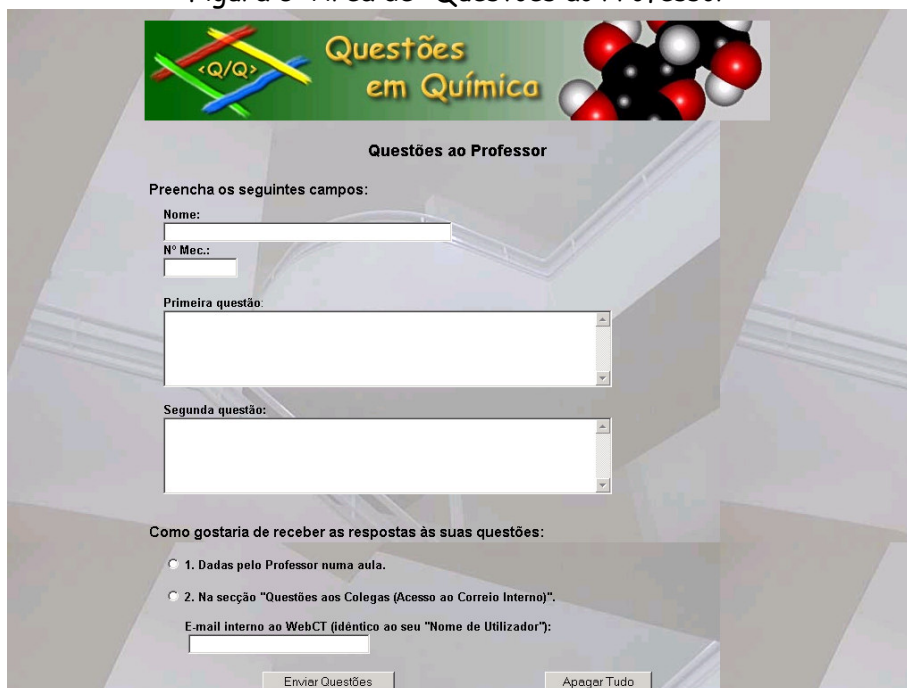
1. Clique no ícone indicado para entrar na área que lhe permite fazer perguntas directamente ao professor (ver Figura 4) .
2. A próxima página (Figura 5) apresenta espaços próprios para as suas perguntas. Poderá escrever mais de uma de cada vez. Depois de verificar as suas perguntas, clique sobre a palavra *Enviar*.

Figura 5: Área de "Questões ao Professor"



A interface web apresenta um cabeçalho com o logótipo '<Q/Q>' e o título 'Questões em Química' ao lado de uma estrutura molecular. O formulário principal, intitulado 'Questões ao Professor', pede para preencher os campos 'Nome:' e 'Nº Mec:'. Seguem-se duas áreas de texto para 'Primeira questão:' e 'Segunda questão:'. Abaixo, há uma secção 'Como gostaria de receber as respostas às suas questões:' com duas opções de rádio: '1. Dadas pelo Professor numa aula.' e '2. Na secção "Questões aos Colegas (Acesso ao Correio Interno)".'. Um campo de texto para 'E-mail interno ao WebCT (idêntico ao seu "Nome de Utilizador):' precede dois botões: 'Enviar Questões' e 'Apagar Tudo'.

Como fazer perguntas aos colegas?


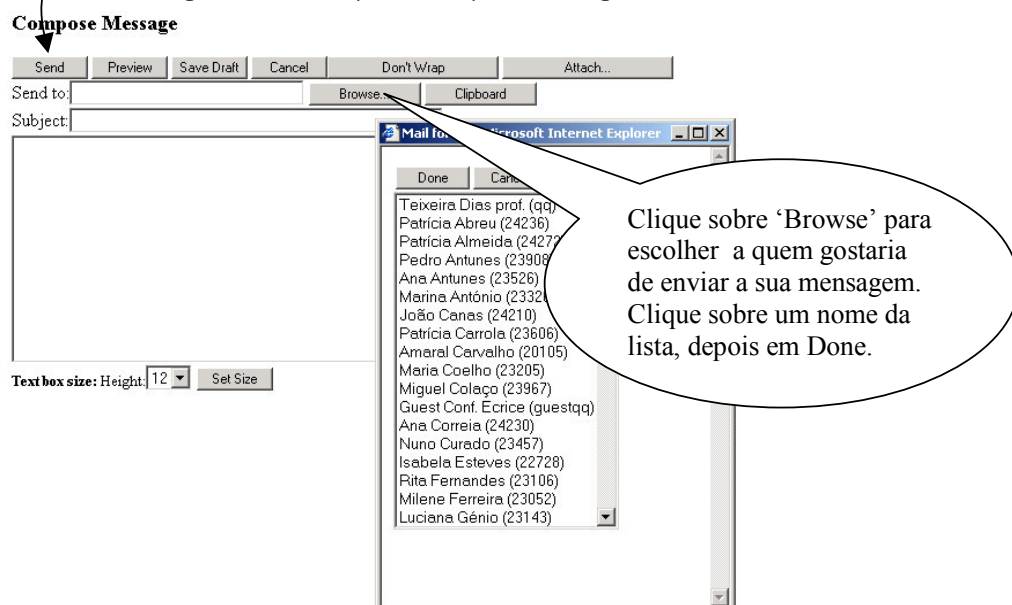
1. Para fazer perguntas aos seus colegas registados no projecto <Q/Q>, basta clicar no ícone do Jogo-do-Galo. 
2. Surgirá uma página semelhante à da Figura 6. Apesar de estar em inglês (por causa de problemas técnicos não está em português), é de fácil 'navegação'. Clique em 'Compose' para compor um e-mail para os seus colegas (ver Figura 6).

Figura 6: Opções para ler e escrever e-mail aos colegas.



3. Após entrar em 'Compose', aparecerá uma página onde poderá escrever o e-mail ao colega e também ao professor. Para escolher a quem gostaria de enviar a sua mensagem electrónica, clique em 'Browse' e obterá uma lista como indica a Figura 7. Depois de escrever o assunto (Subject) e a sua mensagem, clique em Send.

Figura 7: Área para compor mensagens



Quantas perguntas posso fazer?

Quantas quiser. Contudo, será prudente ler a secção *Questões e Respostas* já feitas, para não repetir uma questão desnecessariamente.

Ver os objectivos do curso Química

Para ver os objectivos de Química bem como outros conteúdos importantes colocados pelo professor, clique uma só vez no ícone indicado.



Como posso ver as questões já apresentadas?

O programa "Questões em Química" permite ler outras questões já formuladas quer pelos seus colegas, quer pelo professor. Premindo no ícone mostrado abaixo pode obter ajuda na identificação das suas próprias questões. Sugere-se, por esse motivo, que visite esta secção antes de colocar as suas próprias questões.



As questões formuladas terão algum peso na avaliação?

O Prof. Teixeira Dias irá valorizar o seu envolvimento neste projecto segundo o critério que ele próprio explicará nas aulas.

O que pode acontecer se não formular nenhuma questão?

Não beneficiará da valorização que o envolvimento neste projecto venha a ter. Contudo, repare que o seu envolvimento no projecto não requer tempo disponível, apenas exige que aproveite as dúvidas e perguntas que tiver no seu estudo para as apresentar ao professor através dos meios que aqui são expostos. Faça um esforço neste sentido e verá que consegue efeitos surpreendentes no seu rendimento de estudo.

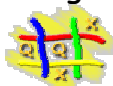
Como poderei saber se existe alguma Questão e Resposta nova?

Logo que entre no programa "Questões em Química", o ícone ficará com um fundo amarelo (ver abaixo) caso haja uma nova Questão e Resposta.



Como poderei saber se existe uma nova mensagem ?

O Jogo-do-Galo apresentará um fundo amarelo caso haja mensagens de outros colegas para si, a indicação em amarelo também aparecerá.



11. Existem outras ajudas neste programa?



Sim, nas secções "Questões aos colegas (acesso ao correio interno)" e em "Questões e Respostas" existe um 'Help' (Ajuda).

*Será possível estabelecer uma
relação entre o tipo de questões
elaboradas pelos alunos e os seus
estilos de aprendizagem?*

Os 4 estilos de aprendizagem segundo Kolb





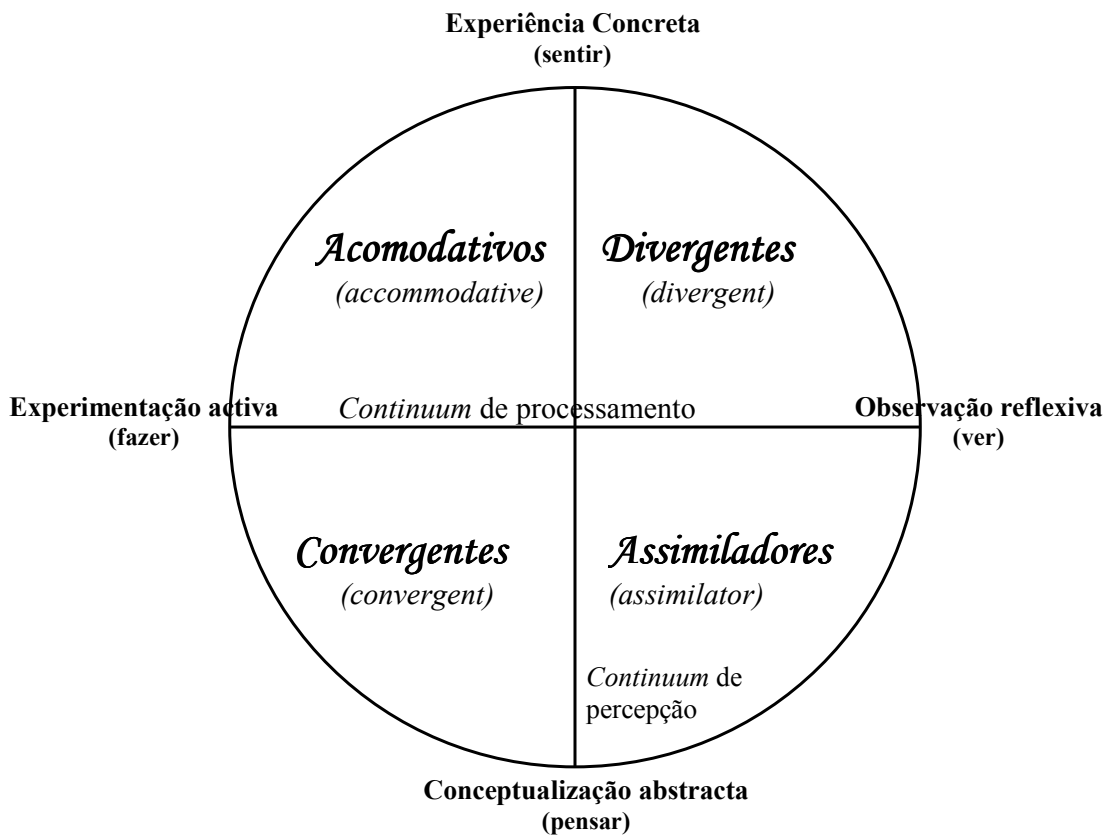
Percepção:

-  *Experiência concreta (sentir)*
-  *Conceptualização abstracta (pensar)*



Processamento:

-  *Experimentação activa (fazer)*
-  *Observação reflexiva (ver)*



Experiência Concreta ← *Continuum de Percepção* → *Conceptualização Abstracta*

Sentir ← → *Pensar*

Experiência Concreta:

- ✎ *envolvimento em experiências;*
- ✎ *envolvimento em situações reais;*
- ✎ *ênfase dos sentimentos relativamente aos pensamentos;*
- ✎ *ênfase da singularidade em oposição a teorias e generalizações;*
- ✎ *abordagem artística;*
- ✎ *valorização da intuição;*
- ✎ *valorização das relações sociais;*

Conceptualização Abstracta:

- ✎ *utilização da lógica, das ideias e dos conceitos;*
- ✎ *ênfase do pensamento relativamente aos sentimentos;*
- ✎ *construção de teorias gerais em oposição à compreensão intuitiva de áreas específicas;*
- ✎ *abordagem científica;*
- ✎ *preferência por planeamentos sistemáticos;*
- ✎ *preferência por manipulação de símbolos abstractos;*
- ✎ *valorização da precisão e do rigor.*

Experimentação ← *Continuum de Processamento* → *Observação*
Activa *Reflexiva*

Fazer ← → *Ver*

Observação Reflexiva:





- ✎ *observação atenta;*
- ✎ *descrição imparcial de ideias e situações;*
- ✎ *ênfase da compreensão em oposição às aplicações práticas;*
- ✎ *valorização da reflexão relativamente à acção;*
- ✎ *pontos de vista diversificados;*
- ✎ *valorização da paciência e da imparcialidade;*

Experimentação Activa

- ✎ *alterar as situações e influenciar os outros;*
- ✎ *ênfase das aplicações práticas em oposição à compreensão reflexiva;*
- ✎ *ênfase do fazer em oposição ao observar;*
- ✎ *facilidade em completar tarefas;*
- ✎ *valorização dos resultados finais.*








Estilo de Aprendizagem Convergente

Conceptualização abstracta + Experimentação activa
pensar + fazer

-  *resolução de problemas;*
-  *tomada de decisões;*
-  *aplicação prática das ideias;*
-  *preferência por tarefas técnicas em detrimento de assuntos sociais ou pessoais.*





Estilo de Aprendizagem Divergente

Experiência concreta + Observação reflexiva
sentir + ver

-  *forte capacidade de imaginação;*
-  *consciência dos significados e dos valores;*
-  *várias perspectivas;*
-  *organizar relações;*
-  *ênfase da observação em oposição à acção;*
-  *geração de ideias alternativas;*
-  *valorização dos sentimentos.*





Estilo de Aprendizagem Assimilador

Conceptualização abstracta + Observação reflexiva
pensar + ver

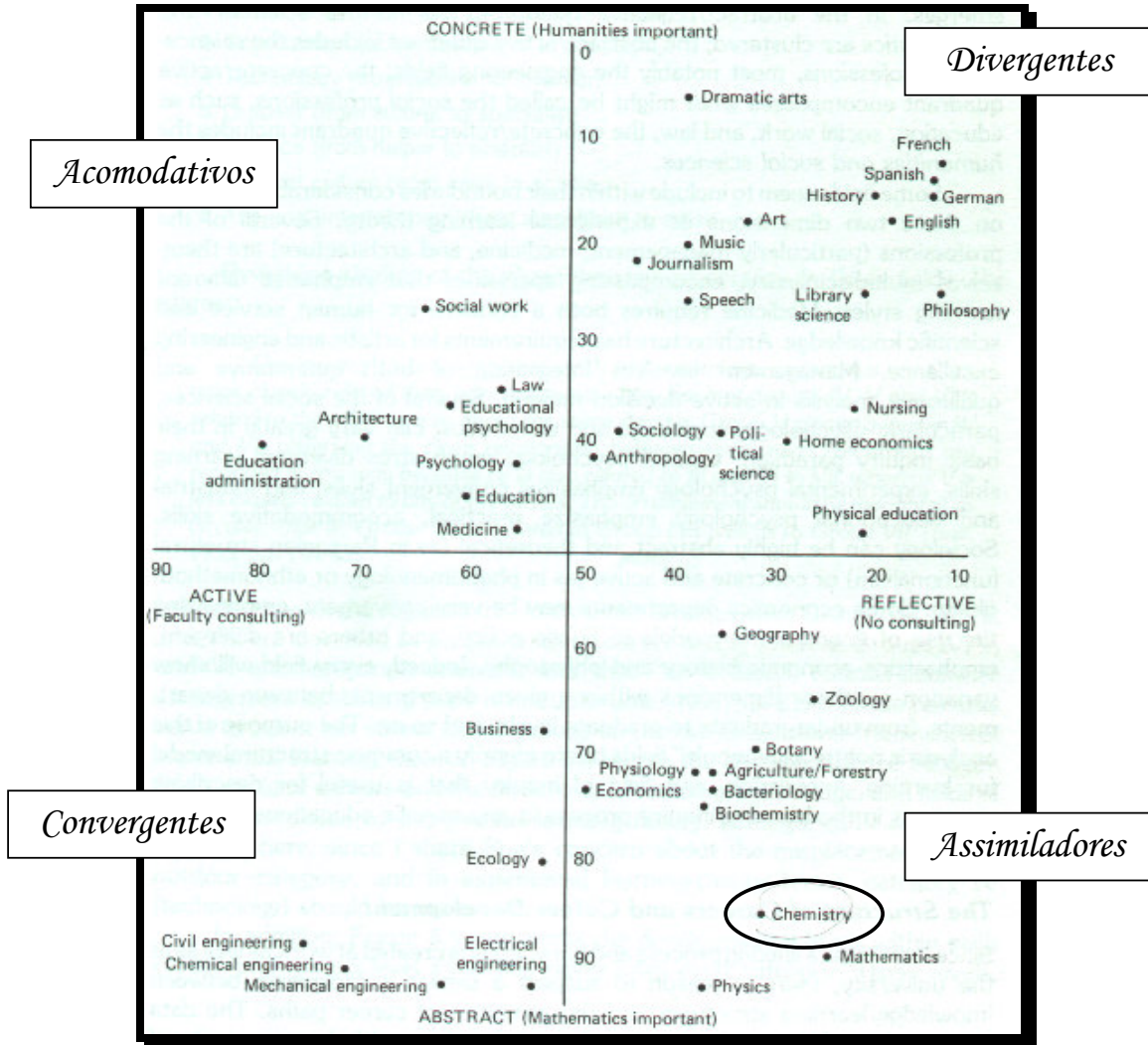
-  *capacidade de gerar modelos teóricos;*
-  *valorização da lógica e da precisão;*
-  *desvalorização do valor prático;*
-  *preferência por tarefas técnicas em detrimento de assuntos sociais ou pessoais.*

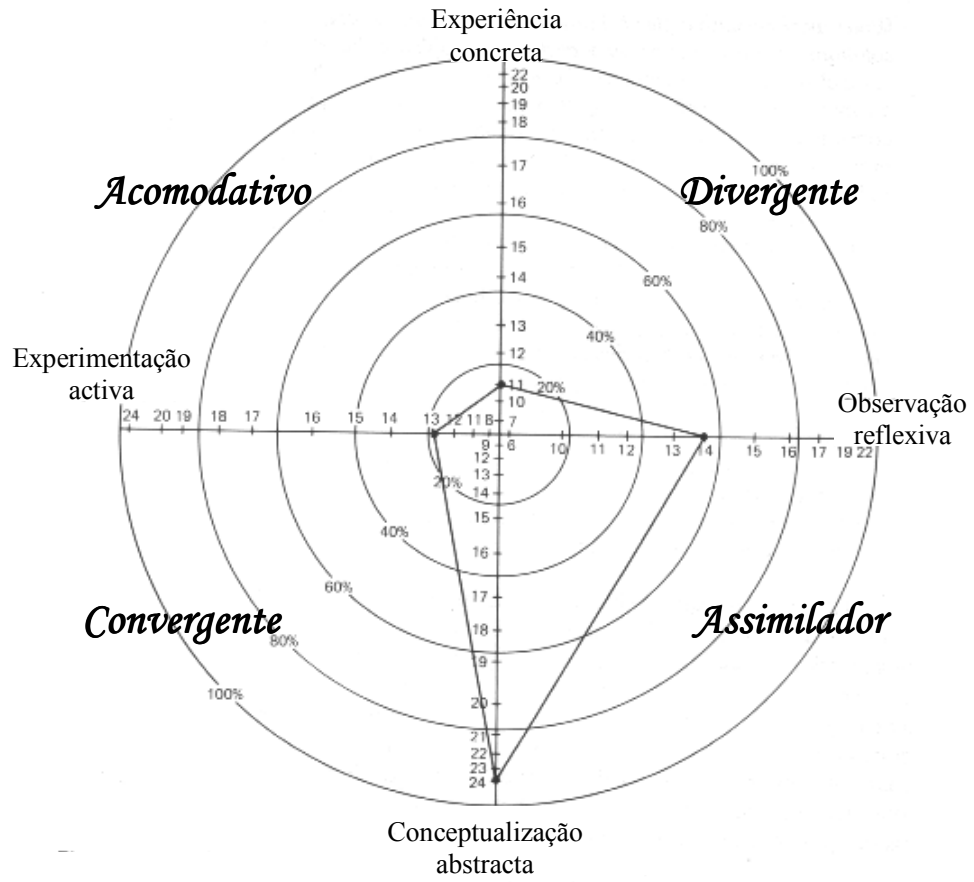
Estilo de Aprendizagem Acomodativo

Experiência concreta + Experimentação activa
sentir + fazer

-  *envolvimento em novas experiências;*
-  *empreendimento de planos e tarefas;*
-  *grande capacidade de adaptação a circunstâncias imediatas;*
-  *valorização da intuição;*

Estilos de Aprendizagem e Disciplinas






Abordagens de Aprendizagem

Forma como os alunos reagem relativamente às tarefas académicas.

 *profunda*

 *superficial*

 *estratégica*

Abordagem profunda

Procura de significado

Objectivo – compreender

- *Relacionar ideias com conhecimentos e experiências anteriores.*
- *Procurar padrões e princípios subjacentes.*
- *Examinar argumentos cautelosa e criticamente.*
- *Estar interessado na tarefa académica e obter satisfação por realizar essa tarefa.*
- *Procurar o significado inerente à tarefa académica.*
- *Personalizar a tarefa académica, tornando-a significativa para a sua própria experiência.*

Abordagem superficial

Reprodução

Objectivo – meramente satisfazer os requisitos da disciplina

- *Ver a disciplina como “porções” de conhecimento sem qualquer relação entre si.*
- *Memorizar factos e realizar procedimentos de forma rotineira.*
- *Ter dificuldade em dar sentido às ideias novas.*
- *Encontrar pouco valor ou significado nas disciplinas ou tarefas.*
- *Estudar sem reflectir sobre o objectivo ou estratégia.*
- *Sentir-se inseguro e pouco motivado com o trabalho.*
- *Encarar a tarefa como uma exigência a cumprir, como uma imposição necessária para atingir um qualquer outro objectivo (p. ex. uma classificação).*

Abordagem estratégica

Organização reflexiva

Objectivo – obter as melhores classificações possíveis

- *Colocar um esforço consistente no estudo.*
- *Gerir bem o tempo.*
- *Encontrar as condições e materiais adequados para estudar.*
- *Controlar a eficácia do estudo realizado.*
- *Estar atento aos métodos e critérios de avaliação.*
- *Orientar o trabalho tendo em conta as preferências do professor.*

Algumas das condições que contribuem para uma abordagem superficial:

- *número de horas de aulas bastante elevado;*
- *quantidade excessiva de material da disciplina;*
- *falta de oportunidade para analisar os assuntos com profundidade;*
- *impossibilidade de escolher as disciplinas, e impossibilidade de optar por diferentes métodos de estudo;*
- *sistema de avaliação que provoca ansiedade.*

Algumas das estratégias de ensino que contribuem para uma abordagem profunda:

- *projectos de trabalho;*
- *“aprender fazendo”;*
- *aprendizagem baseada na resolução de problemas;*
- *trabalhos que não podem ser feitos exclusivamente com base na memorização;*
- *trabalhos de grupo;*
- *estimular a reflexão do estudante;*
- *permitir uma aprendizagem autónoma;*
- *“premiar” a compreensão e penalizar a reprodução;*
- *envolver os estudantes na escolha dos métodos de avaliação;*

Concepções de Aprendizagem

<i>Estratégia superficial</i>	<i>A- aumento de conhecimento; B- memorização; C- aquisição de factos, procedimentos, etc, que podem ser retidos ou utilizados na prática;</i>
<i>Estratégia profunda</i>	<i>D- abstracção de significado; E- processo interpretativo cujo objectivo é compreender a realidade. ▼ F- factor de mudança pessoal.</i>

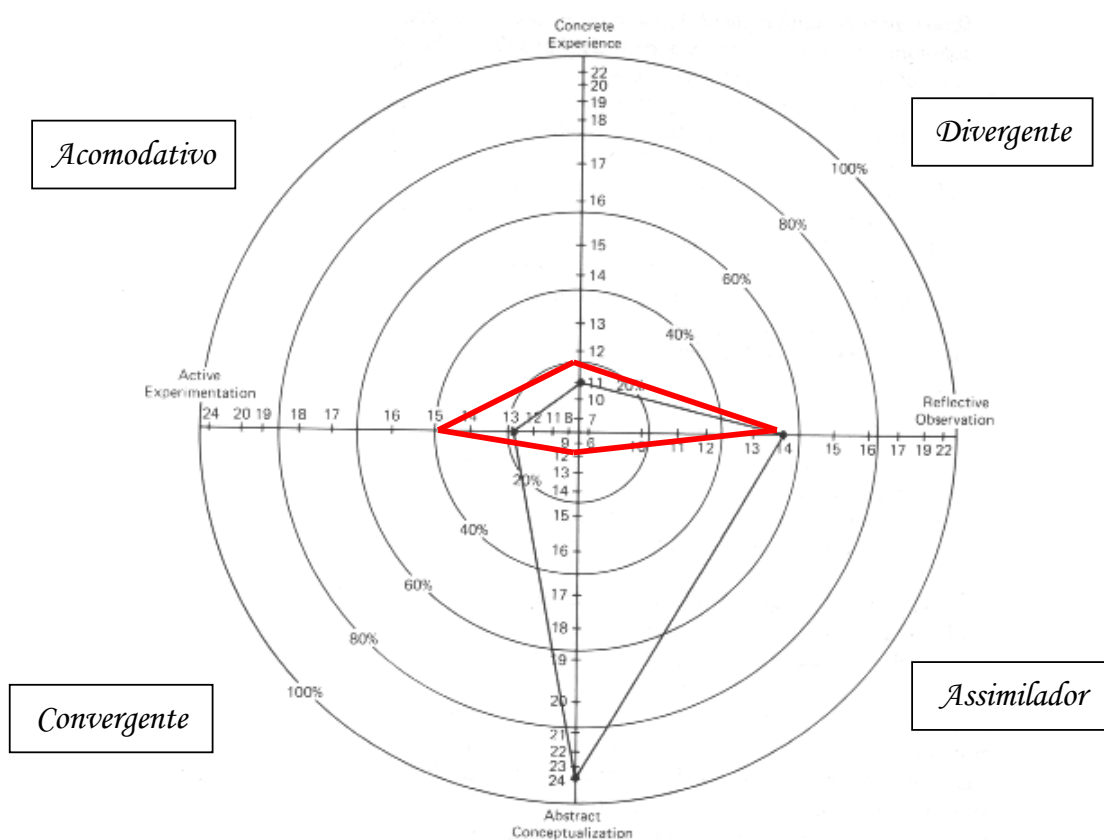
RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO SOBRE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

(ADAPTADO DE KOLB, 1984)

Apêndice I

MARIANA OLIVEIRA – ESTILO DE APRENDIZAGEM DIVERGENTE

Experiência concreta (EC)	12
Observação reflexiva (OR)	14
Conceptualização abstracta (CA)	12
Experimentação activa (EA)	15



“Modos” de aprendizagem:

- Uma orientação no sentido da **Experimentação Activa** centra-se em influenciar activamente os outros e em alterar as situações. Enfatiza as aplicações práticas em oposição à compreensão reflexiva. Os alunos com esta orientação revelam uma preocupação pragmática com o que funciona relativamente ao que é absolutamente verdadeiro, e enfatizam o fazer em oposição ao observar. Alunos com uma orientação de experimentação activa gostam e têm facilidade em completar tarefas. Podem correr alguns riscos como meio de atingir os seus objectivos. Valorizam a influência que exercem sobre o meio envolvente e gostam de ver resultados.
- Uma orientação no sentido da **Observação Reflexiva** centra-se na compreensão do significado das ideias e situações através de uma observação atenta e uma descrição imparcial dessas ideias e situações. Esta orientação enfatiza a compreensão em oposição às aplicações práticas. Os alunos com esta orientação preocupam-se com o que é verdadeiro ou com o modo como as coisas acontecem, em vez de se preocuparem com a forma como as coisas funcionam; esta orientação dá preponderância à reflexão em relação à acção. Os indivíduos com uma observação reflexiva gostam de intuir o significado das situações e ideias e vêem as suas implicações com muita facilidade. Têm uma grande capacidade para verem as situações ou factos de perspectivas diferentes, e apreciam pontos de vista diversificados. Gostam de se basear nos seus próprios sentimentos e pensamentos para formar opiniões. Os alunos com esta orientação valorizam a paciência, a imparcialidade e os julgamentos ponderados.
- Uma orientação no sentido da **Experiência Concreta** centra-se no envolvimento em experiências, e em lidar com as situações de uma forma personalizada. Esta orientação enfatiza os sentimentos relativamente aos pensamentos; apresenta uma preocupação com a singularidade e complexidade da realidade presente, em oposição a teorias e generalizações; trata-se de uma abordagem intuitiva e “artística”, opondo-se a uma abordagem sistemática e científica dos problemas. Os alunos com uma orientação deste tipo gostam de se relacionar com os outros. São normalmente indivíduos que tomam decisões baseadas na intuição. Um aluno com esta orientação valoriza as relações com os outros, gosta de se envolver em situações reais e tem normalmente uma mente aberta.
- Uma orientação no sentido da **Conceptualização Abstracta** centra-se na utilização da lógica, das ideias e dos conceitos. Esta orientação enfatiza o pensamento relativamente aos sentimentos. Os alunos com esta orientação preocupam-se com a construção de teorias gerais em oposição à compreensão intuitiva de áreas únicas e específicas, e preferem uma abordagem científica a uma abordagem artística. Um aluno com uma orientação abstracta – conceptual gosta de planeamentos sistemáticos, manipulação de símbolos abstractos e análises quantitativas. Alunos com esta orientação valorizam a precisão, o rigor, a disciplina na análise de ideias, e a qualidade de um sistema conceptual claro.

Estilos de Aprendizagem:

- O estilo de aprendizagem **divergente** possui as vantagens opostas às do estilo convergente, enfatizando a EC e a OR. O ponto forte desta orientação recai na capacidade de imaginação e consciência dos significados e valores. A capacidade de adaptação primária dos divergentes é ver as situações concretas de várias perspectivas e organizar possíveis relações numa estrutura com significado. A ênfase desta orientação situa-se na adaptação pela observação, em detrimento da acção. Este estilo denomina-se divergente porque um indivíduo deste tipo actua melhor em situações que exigem a geração de ideias alternativas e implicações, tais como uma sessão de “brainstorming”. Os indivíduos divergentes interessam-se pelas pessoas e tendem a ser imaginativos e a valorizar os sentimentos.
- O estilo de aprendizagem acomodativo tem os pontos fortes opostos aos da assimilação, enfatizando a EC e a EA. A maior vantagem desta orientação reside no “fazer”, no empreendimento de planos e tarefas, e no envolvimento em novas experiências. Este estilo é chamado acomodação porque é o melhor para as situações em que é necessária uma adaptação a circunstâncias imediatas. Em situações em que a teoria ou os planos não coincidem com os factos, os alunos com um estilo acomodativo irão muito provavelmente renunciar à teoria ou aos planos. (Com o estilo de aprendizagem oposto, a assimilação, o mais provável seria o aluno reexaminar os factos.) Indivíduos com uma orientação acomodativa tendem a resolver os problemas de uma forma intuitiva e seguindo a “estratégia tentativa-erro...”, recorrendo aos colegas para obter mais informação, em vez de recorrerem às suas próprias capacidades analíticas. Estes indivíduos são moderados com os outros, mas por vezes são considerados impacientes.
- Na assimilação as capacidades de aprendizagem dominantes são a CA e a OR. A maior vantagem desta orientação recai no raciocínio indutivo e na capacidade de criar modelos teóricos, partindo da assimilação de observações dispare e gerando uma explicação integrada. Tal como o estilo convergente, esta orientação centra-se menos nas pessoas e preocupa-se mais com as ideias e os conceitos abstractos. No entanto, nesta orientação as ideias não são tão julgadas pelo seu valor prático. Aqui, é mais importante que a teoria seja lógica e precisa.
- O estilo de aprendizagem convergente baseia-se primariamente no domínio das capacidades de aprendizagem: CA e EA. O ponto forte deste estilo recai na resolução de problemas, na tomada de decisões, e na aplicação prática das ideias. Kolb denominou este estilo de convergente porque um aluno que o possui parece sair-se melhor em situações como os testes de inteligência convencionais, quando existe uma única resposta correcta ou uma única solução para uma questão ou para um problema. Neste estilo de aprendizagem, o conhecimento é organizado de tal forma que através de um raciocínio hipotético-dedutivo, pode centrar-se em problemas específicos. A investigação de Hudson (1966, citado em Kolb, 1984) sobre este estilo de aprendizagem demonstra que os alunos convergentes são bastante controlados na expressão das suas emoções. Preferem lidar com tarefas técnicas e problemas do que com assuntos sociais e interpessoais.

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.

Que é o "teste 16+?"

Qualquer aluno que tenha obtido uma classificação igual ou superior a 15,5 na componente teórica deverá realizar uma prova adicional, designada por "teste 16+". Esta prova visa atribuir classificações da componente teórica iguais ou superiores a 16,0.

A quem me devo dirigir se tiver perguntas/dúvidas a esclarecer?

Ao professor da minha disciplina de Química.

Sobre que matéria incide o "teste 16+?"

Sobre a matéria leccionada nas aulas-conferência.

Que aulas conferência serão leccionadas neste semestre?

1. Como desvendar a estrutura dos cristais?
O Difractograma de Raios-X do DNA
2. Como sondar a estrutura das moléculas?
Métodos Modernos de Análise Química
3. Novos Materiais para Armazenamento de Informação

Onde poderei informar-me sobre os elementos de estudo necessários e sobre avisos importantes?

Nos expositores do hall de entrada no Complexo Pedagógico destinados às disciplinas de Química.

O que são as Aulas_Q/Q?

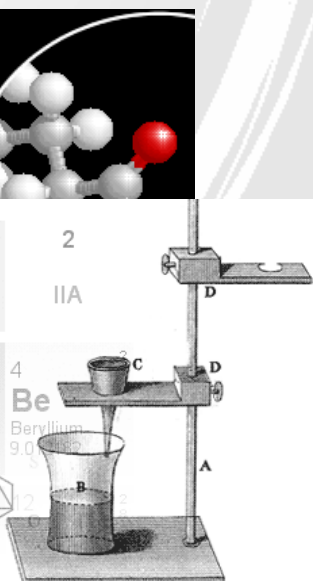
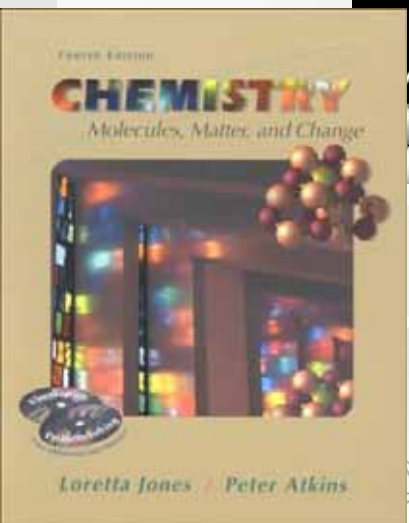
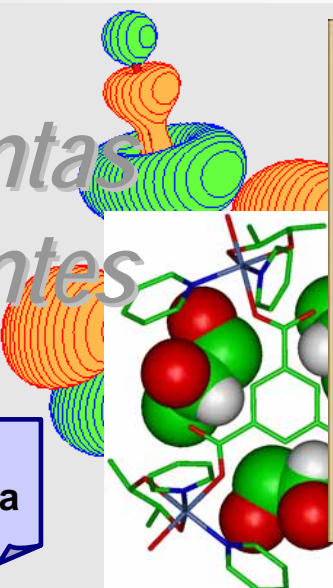
São aulas teóricas leccionadas pelo professor sobre temas específicos do manual universitário recomendado (Chemistry: Molecules, Matter and Change, Jones & Atkins), com base em perguntas previamente apresentadas pelos alunos sobre esses mesmos temas.



Universidade de Aveiro

Perguntas Frequentes

Química I
Química Básica
2002/2003



Que tipos de aulas de Química existem?

Teóricas (2 aulas/semana de 1h cada), teórico-práticas (1 aula/semana de 1h) e práticas (1 aula/semana de 2h).

Quantas turmas existem na minha disciplina de Química?

Em Química I, há 2 turmas teóricas, T1 e T2. Cada uma destas desdobra-se em várias turmas teórico-práticas. Por exemplo, T1C é a teórico-prática C da turma teórica T1.

Em Química Básica, há 2 turmas teóricas, T7 e T8. Cada uma destas desdobra-se em várias turmas teórico-práticas. Por exemplo, T8B é a teórico-prática B da turma teórica T8.

Poderei combinar aulas teóricas de uma regência com teórico-práticas de outra regência?

Não. Cada aluno deverá frequentar as aulas teóricas correspondentes à turma teórico-prática que lhe foi atribuída pelos Serviços Académicos da Universidade de Aveiro.

Como poderei conhecer as minhas turmas?

Consultando as pautas das turmas teórico-práticas nos expositores no hall de entrada do Complexo Pedagógico. Todos os alunos de primeira inscrição encontrarão aí os seus nomes em determinadas turmas teórico-práticas.

Onde poderei consultar os horários das minhas aulas de Química?

Nos expositores no hall de entrada do Complexo Pedagógico.

Quem são os professores de Química?

Em Química I, as turmas teóricas T1 e T2 são da responsabilidade do Prof. José Teixeira Dias e da Prof.^a Graça Marques, respectivamente.

Em Química Básica, as turmas teóricas T7 e T8 são da responsabilidade do Prof. José Teixeira Dias e da Prof.^a Isabel Gonçalves,

Em que aulas de Química há registo de faltas?

Nas teórico-práticas e nas práticas.

Qual o limite admissível de faltas?

1/3 do número total de aulas teórico-práticas ou práticas. Estando previstas 12 semanas de aulas no primeiro semestre do ano lectivo 2002/2003, um aluno reprovará por faltas se tiver mais do que 4 faltas.

São aceites atestados (médicos, hospitalares, ou outros) para relevar as faltas?

Não.

A praxe pode justificar faltas a aulas ou dispensar a minha presença nas aulas?

Não.

Quais as implicações da "reprovação por faltas"?

O aluno reprovado por faltas nas práticas ou nas teórico-práticas terá que se inscrever novamente na disciplina noutro ano lectivo.

Que componentes da avaliação existem?

A avaliação tem duas componentes, teórica e prática, com pesos 65% e 35%, respectivamente.

Como se realiza a avaliação prática?

Esta avaliação é contínua e realiza-se em cada aula prática, não existindo provas ou exames práticos específicos. Ao realizar um trabalho prático, cada aluno está também a fornecer elementos para a sua avaliação através do seu desempenho prático e do que escrever no respectivo Caderno de Laboratório.

Que decisão deverei tomar quanto à componente teórica da minha avaliação em Química?

Terei que optar entre a avaliação periódica (2 testes realizados durante o semestre lectivo) e a avaliação final (teste de Química no período de exames, no final do semestre). A avaliação periódica permite a compartimentação da matéria e proporciona ao aluno melhor gestão do período de exames finais, libertando-o do exame final desta disciplina. Por isso, é vivamente recomendada.

Questões em Química

Validação de uma Classificação das Questões dos Alunos

No âmbito do desenvolvimento do projecto “*As Questões dos Alunos e os Estilos de Aprendizagem - um estudo com um público de Ciências no ensino universitário*” torna-se necessário classificar as questões formuladas pelos alunos. Tendo tomado como ponto de partida a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984), a classificação das questões a que chegámos engloba três categorias - **aquisição, especialização e integração** – constituindo um *continuum* em termos do seu desenvolvimento global (Figura 1).

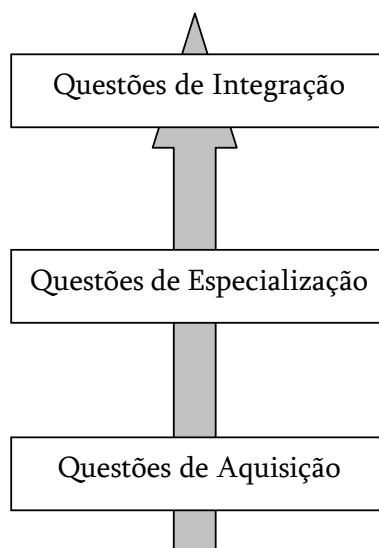


Figura 1 – Categorias de questões formuladas pelos alunos.

Em seguida apresentam-se as principais características de cada uma das categorias atrás referidas, assim como alguns exemplos de questões dos alunos.

Questões de Aquisição

Estas questões caracterizam-se por abordarem processos, objectos e ideias simples, ou conceitos que não envolvem processos de avaliação, julgamento ou que impliquem tirar conclusões. Quando o aluno formula questões deste tipo, tem apenas como objectivo esclarecer determinadas ideias ou assuntos, confirmar explicações ou clarificar conceitos simples. O aluno pode ainda sentir que adquiriu uma ideia, ou a estrutura de um argumento, e procura confirmar essa ideia / argumento com a formulação de uma questão de aquisição. São questões que se baseiam fundamentalmente em factos, e cujas respostas recaem maioritariamente em processos de memorização.

Exemplos de Questões de Aquisição

- * O que são nanomateriais?
- * Como é que se forma a água pesada?

Questões de Especialização

As questões de especialização vão além da mera procura de informação. O aluno estabelece relações e tenta compreender e interpretar aquilo que o rodeia. Este tipo de questões transcende o específico ou o nível detalhado de compreensão, como forma de generalizar ou estabelecer relações lógicas entre aspectos específicos, e procurando expandir o seu conhecimento.

Exemplos de Questões de Especialização

- * Uma vez que uma molécula de O_2 se pode ligar a cada um dos quatro grupos heme da hemoglobina, por que é que a segunda e as seguintes moléculas de O_2 se ligam mais facilmente do que a primeira?
- * Como é que se pode confirmar que a protecção catódica previne a corrosão?

Questões de Integração

Com este tipo de questões o aluno procura reorganizar conceitos e ideias evidenciando ainda a sua capacidade de formular hipóteses e/ou novas aplicações dos princípios aprendidos. As questões de integração correspondem a tentativas de conciliar conhecimentos diversos, resolver conflitos, testar circunstâncias, tentar compreender ideias complexas e as suas consequências. Estas questões podem revelar um interesse directamente relacionado com o assunto que é abordado nas aulas, no entanto, também podem focar assuntos tangenciais ou serem estimuladas por assuntos exteriores à sala de aula.

Exemplos de Questões de Integração

✱ Se a variação da entropia do universo é sempre superior a zero, se vamos no sentido da desordem, como é que se formam estruturas como os planetas, os sistemas planetários e as galáxias?

✱ Como podem os polímeros intrinsecamente condutores passar de isolantes a condutores? Será através de processos reversíveis de oxidação e redução do sistema conjugado?

Para além dos exemplos de questões apresentados anteriormente, na Tabela 1 encontram-se mais 10 questões, também elas formuladas por alunos durante o desenvolvimento do referido projecto. Solicitamos-lhe que classifique cada uma delas (X) de acordo com as definições das categorias atrás referidas: questão de aquisição, de especialização ou de integração.

Tabela 1 – Questões formuladas pelos alunos.

	Questão	Aquisição	Especialização	Integração
1	Por que razão o ouro exposto a condições semelhantes às do ferro não sofre corrosão?			
2	Por vezes, associa-se a formação de buracos negros à morte de estrelas. Os buracos negros são considerados “absorventes” de matéria, absorvendo tudo o que deles se aproxima. O que acontece à matéria que aparentemente desaparece?			
3	O que é a chuva ácida?			
4	Na autoprotólise da água, a água tem pH neutro?			
5	É sabido que a água não conduz corrente eléctrica, então porque é que se apanha um choque quando mexemos em fios eléctricos com as mãos molhadas?			
6	Quais são os ácidos que têm $\text{pH} < 0$?			
7	O polipirrol é um polímero condutor eficiente que contém átomos de nitrogénio e que não reflecte microondas. Será que poderá ser usado em roupas de camuflagem para evitar a detecção por radares?			
8	Certos autores escrevem OH^- , enquanto outros optam por escrever OH^\cdot . Qual a maneira mais correcta de escrever?			
9	Sabendo que uma pilha de combustível H_2/O_2 funciona "transformando" os mesmos em água e que uma pilha electrolítica pode usar energia eléctrica para separar o H_2 e o O_2 da água, não será viável criar uma pilha mista que separasse H_2 e O_2 da água, na pilha electrolítica, para depois, numa pilha de combustível, voltar a formar água, criando assim um ciclo fechado que necessitaria apenas de água e uma energia de activação?			
10	Como é que se pode quantificar a acidez ou basicidade de uma solução, quando o solvente não é água?			

Por favor, verifique se classificou todas as questões presentes na Tabela 1.

Obrigada pela sua colaboração!

BIBLIOGRAFIA

- Abbey, D. S., Hunt, D. E. & Weiser, J. C. (1985). Variations on a theme by Kolb: a new perspective for understanding counseling and supervision. *The Counseling Psychologist*, 13, 477-501.
- Adey et al. (1999). *Learning styles & strategies – a review of research*. London: King's College London School of Education.
- Alfke, D. (1974). Asking operational questions: A basic skill for science inquiry. *Science and Children*, 11, 18-19.
- Allen, J. (1987). *Natural language understanding*. Menlo Park, CA: Benjamin Cummings Publishing.
- Allport, G. (1937). *Personality: a psychological interpretation*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Allport, G. (1961). *Pattern and growth in personality*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Almeida, J. F. & Pinto, J. M. (1995). *A investigação nas ciências sociais*. Lisboa: Presença.
- Almeida, L. S. & Freire, T. (2003). *Metodologia da investigação em psicologia e educação* (3ª ed.). Braga: Psiquilibrios.
- American Association for the Advancement of Science (1997). *Resources for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Andresen, L, Boud, D. & Cohen, R. (1995). Experience -based learning. In G. Foley. (Ed.), *Understanding Adult Education and Training*. Sydney: Allen & Unwin.
- Atkinson, P. & Hammersley, M. (1994). Ethnography and participant observation. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ausburn, L. & Ausburn, F. (1978). Cognitive styles: some information and implications for instructional design. *Educational Communications and Technology Journal*, 26, 337-354.
- Austin, A. (1990). Discussion on accommodation. In E. G. Guba. (Ed.), *The paradigm dialog*. London: Sage Publications.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology. A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Baker, A.C., Jensen, P.J. & Kolb, D.A. (2002) *Conversational learning: An experiential approach to knowledge creation*. Westport Conn.: Quorum Books.
- Baker, L. (1985). How do we know when we don't understand? Standards for evaluating text comprehension. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. Mackinnon & T. G. Waller (eds.), *Metacognition, cognition and human performance*. New York: Academic.
- Barbe, W. B., Swassing, R. H. & Milone, M. N. (1979). *Teaching through modality strengths: concepts and practices*. Columbus, Ohio: Zaner-Bloser.

- Bean, T. W. (1985). Classroom questioning strategies: directions for applied research. In A. C. Graesser & J. B. Black (Eds.), *The Psychology of Questions*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Beard, C. & Wilson, J. (2002). *The power of experiential learning*. London: Kogan Page.
- Beattie, V., Collins, W. & McInnes, W. (1997) Deep and surface learning: a simple or simplistic dichotomy? *Accounting Education*, 6(1), 1-12.
- Beatty, E., Gibbs, G. & Morgan, A. (1997). Learning orientations and study contracts, In F. Marton, D.J. Hounsell & N.J. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (2nd Ed.), Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Beck, I. L., McKeown, M. G., Hamilton, R. L., & Kucan, L. (1997). *Questioning the author: an approach for enhancing student engagement with text*. Delaware: International Reading Association.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1992). Cognition and curriculum. In P. Jackson (Ed.), *Handbook of Research on Curriculum*. New York: MacMillan.
- Berger, G. (1992) A investigação em educação: modelos sócio-epistemológicos e inserção institucional. *Revista de Psicologia e de Ciências da Educação*, 3/4, 23-36.
- Berlyne, D.E. (1965). Curiosity and education In J.D. Krumboltz. (Ed.), *Learning and the Educational Process*. Chicago: Rand McNally & Co.
- Bessa de Oliveira, J.A. (2000). Níveis de ajustamento e auto-regulação académica em estudantes universitários. *Dissertação de Mestrado não publicada*. Aveiro: Universidade de Aveiro, Portugal.
- Biddulph, F. & Osborne, R. (1982). Some issues relating to children's questions and explanation. *Working Paper No. 106*. Hamilton, New Zealand: Learning in Science Project (Primary). ERIC ED 252 389.
- Biggs, J. B. (1978). Individual and group differences in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 48, 266-279.
- Biggs, J. B. (1985). The role of metalearning in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 185-212.
- Biggs, J. B. (1986). Enhancing learning skills: the role of metacognition. In J. Bowden (Ed.), *Student Learning: Research into Practice*. Melbourne, Australia: Centre for the Study of Higher Education, University of Melbourne.
- Biggs, J.B. (1987). *Student Approaches to Learning and Studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. B. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.
- Biggs, J. B. (1994). Approaches to learning: nature and measurement of. In T. Husen and T.N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (2nd ed., Vol. 1). Oxford: Pergamon.
- Biggs, J. B. (1999). *Teaching for quality learning at university*. SRHE & Open

- University Press.
- Binet, A. (1903). *L'étude expérimentale de l'intelligence*. Paris: A. Costes Éditeur.
- Black, P. & William, D. (1998). Inside the black box: raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139-148.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: perspective and method*. Berkeley: University of California.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: the classification of educational goals, Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Blosser, P. E. (1973). *Handbook of Effective Questioning Techniques*. Worthington, OH: Education Associates, Inc.
- Bock, H. K. (1986). Phenomenography: orthodoxy and innovation or innovation and orthodoxy? In J. Bowden (ed.), *Student learning: research into practice*. Melbourne: Centre for the Study of Higher Education, University of Melbourne.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Booth, K. M. & James, B. W. (2001). Interactive learning in a higher education Level 1 mechanics model. *International Journal of Science Education*, 23, 955-967.
- Boud, D., Cohen, R. & Walker, D. (2000). Understanding learning from experience. In D. Boud, R. Cohen & D. Walker (Eds.), *Using experience for learning*. Milton Keynes: SRHE/Open University Press.
- Boud, D. & Felletti, G. (1991). *The challenge of problem based learning*. London: Kogan Page.
- Boudon, R. (1984). *Les méthodes en sociologie*. Paris: PUF.
- Boulton-Lewis, G.M., Marton, F., Lewis, D. & Wilss, L. (2000). Learning in formal and informal contexts: Conceptions and strategies of Aboriginal and Torres Strait Islander university students. *Learning and Instruction*, 10, 393- 414.
- Bourgeois, E. (1991). L'analyse des besoins de formation dans les organisations : un modèle théorique et méthodologique. *Mesure et évaluation*, 14(1), 17-60.
- Boyatzis, R. E., & Kolb, D. A. (1993). *Adaptive Style Inventory: Self scored inventory and interpretation booklet*. TRG Hay/McBer, Training Resources Group.
- Brown, G. & Wragg, E. C. (1993) *Questioning*. London: Routledge.
- Brown, S. & Knight, P. (1994). *Assessing learners in higher education*. London: Kogan Page.
- Bruyne, P. et al. (1991). *Dinâmica da pesquisa em Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editores.
- Buch, K. & Sena, C. (2001). Accommodating Diverse Learning Styles in the Design and Delivery of On-line Learning Experiences. *International Journal of Engineering Education*, 17(1), 93-98.

- Burgess, R. G. (1984). *In the field: an introduction to field research*. London: Routledge.
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979). *Sociological paradigms and organizational analysis*. London: Heineman.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming science education — Social perspectives and personal reflections*. New York: Teachers College Press.
- Cairn, A. & Sund R. B. (1978) *Developing Questioning Techniques: A self- concept approach*. Columbus Ohio. Charles E. Merrill Publishing Company.
- Candy, P. (1991). *Self-direction for lifelong learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Carlsen, W. S. (1991) Questioning in classrooms: a sociolinguistic perspective. *Review of Educational Research*, 61, 157-178.
- Carr, D. (1998). The art of questions in the teaching of science. *School Science Review*, 79(289), 47-50.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martinez Roca.
- Case, J. M. (2000). Students' perceptions of context, approaches to learning and metacognitive development in a second year chemical engineering course. *Unpublished PhD thesis*. Monash University, Melbourne.
- Cassidy, S. (2003). Learning styles: an overview of theories, models and measures. In S. Armstrong, M. Graff, C. Lashley, E. Peterson, S. Rayner, E. Sadler-Smith, M. Schierinf & D. Spicer (Eds.), *Bridging Theory & Practice - Proceedings of the 8th annual ELSIN conference*. Hull: University of Hull.
- Casteleiro, J. M. (Coord.) (2001). *Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências* (2 vols.). Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa e Editorial Verbo.
- Cazden, C. (1988). *Classroom discourse*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Charmaz, K. (1983). The grounded theory method: an explication and interpretation. In R.M. Emerson (Ed.). *Contemporary Field Research*. Boston: Little, Brown and Company.
- Charmaz, K. (2000). Grounded theory: objectivist and constructivist methods. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, 2nd edition. Thousand Oaks, Ca.: Sage Publications.
- Charmaz, K. (2004). Grounded theory. In S. N. Hesse-Biber & P. Leavy (Eds.), *Approaches to Qualitative Research*. Oxford: Oxford University Press.
- Chevrier, J., Fortin, G., Théberge, M. & Leblanc, R. (2000). Le style d'apprentissage: une perspective historique. *Le style d'apprentissage*, XXVIII, 1.
- Chin, C. (2001). Learning in science. What do students' questions tell us about their thinking? *Education Journal*, 29(2), 85-103.
- Chin, C. & Brown, D.E. (2000a). Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109-138.
- Chin, C. & Brown, D.E. (2000b). Learning Deeply in Science: An Analysis and Reintegration of Deep Approaches in Two Case Studies of Grade 8 Students.

- Research in Science Education*, 30, 173-197.
- Chin, C., Brown, D. E. & Bruce, B. C. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24(5), 521-549.
- Chin, C. & Chia, L. G. (2004). Implementing project work in biology through problem-based learning. *Journal of Biological Education*, 38(2), 69-75.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, 63, 1-49.
- Ciardiello, A. V. (1998) Did you ask a good question today? Alternative cognitive and metacognitive strategies. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 42(3) 210-219.
- Claxton, C. S. & Ralston, Y. (1987). *Learning styles: their impact on teaching and administration*. AAHE-ERIC/Higher Education Research Report Nº.10. Washington: American Association for Higher Education.
- Cohen, E. G. (1994). *Designing groupwork. Strategies for the heterogeneous classroom*. New York: Teachers College Press.
- Cohen, L., Manion, L., e Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th. ed.). London: Routledge.
- Costa, A.A., Santos, S. & Simão, J. V. (2003). *Ensino Superior: uma visão para a próxima década*. Lisboa: Publicações Gradiva.
- Costa, A. F. (2003). A pesquisa de terreno em sociologia. In A. S. Silva & J. M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das ciências sociais* (12^a ed.). Porto: Edições Afrontamento.
- Costa, J., Caldeira, H., Gallástegui, J. R. & Otero, J. (2000). An analysis of question asking on scientific texts explaining natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 602-614.
- Costa, N. (2000). O saber da investigação em didáctica e o conhecimento profissional dos professores de Ciências — Um instrumento de diagnóstico e potenciador de diálogo. In M. H. A. Sá (Org.), *Investigação em didáctica e formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Cowan, J. (2002). *Como ser um professor universitário inovador – reflexão na ação*. Porto Alegre: Artmed.
- Courtois, B. (1989). L'apprentissage expérientiel : une notion et des pratiques à défricher. *Education Permanente*, 112, 7-12.
- Crabtree, B. F. & Miller, W. L. (1992). Primary care research: a multimethod typology and qualitative road map. In B. F. Crabtree & W. L. Miller (Eds.), *Doing qualitative research*. London: Sage Publications.
- Craig, S., Gholson B., Ventura, M., & Graesser, A. C. (2000). Overhearing dialogues and monologues in virtual tutoring sessions: effects on questioning and vicarious learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (Special Issue: Analyzing Educational Dialogue Interaction)*, 11, 242-253.
- Crotty, M. (1998). *The foundations of social research: meaning and perspective in*

- the research process*. Sydney: Allen & Unwin.
- Crozier, M. & Friedberg, E. (1977) *L'acteur et le système*. Paris: Le Seuil.
- Cunningham, R. T. (1971). Developing question-asking skills. In J. E. Weigand (Ed.), *Developing Teacher Competencies*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Curry, L. (1987). *An organization of learning styles and constructs*. Eric Document 235 185.
- Curry, L. (1990). A critique of the research on learning styles. *Educational Leadership*, October, 50-56.
- Curry, L. (1991). Patterns of learning style across selected medical specialties. *Educational Psychology*, 11, 247-277.
- Dahlgren, L. (1984). Outcomes of Learning. In F. Marton, D. Hounsell and N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Dahlgren, M. & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education, *Higher Education*, 41 (3), 263-282.
- Dahlin, B., & Regmi, M. P. (1997). Conceptions of Learning among Nepalese Students. *Higher Education*, 33, 471-493.
- Dahlin, B. & Watkins, D. (2000). The role of repetition in the processes of memorizing and understanding: a comparison of the views of German and Chinese secondary students in Hong Kong. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 65-84.
- Damásio, A. (1995). *O erro de Descartes. Emoção, razão e cérebro humano*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- Damásio, A. (2003). *Ao encontro de Espinosa*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- Das, J. P. (1988). Simultaneous-sucessive processing and planning: implications for school learning. In R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles*. New York: Plenum Press.
- De Bruyne, P, Herman, J & Schoutheete, M. (1991). *Dinâmica de pesquisa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- De Ketele, J. & Roegiers, X. (1993). *Metodologia da recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1998). *The landscape of qualitative research: theories and issues*. Thousand Oaks, Sage Publications.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research* (2nd. ed.). Thousand Oaks, Sage Publications.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Kappa Delta Phi.
- Dewey, J. (1958). *Experience and nature*. New York: Dover Publications.
- Dillon, J.T. (1986). Student questions and individual learning. *Educational Theory*, 36(4), 333-341.

- Dillon, J. T. (1987). The multidisciplinary world of questioning. In W. W. Wilen (Ed.), *Questions, questioning techniques, and effective teaching* (pp. 49-66). Washington, DC: National Education Association.
- Dillon, J.T. (1988). The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, 20(3), 197-210.
- Dillon, J. T. (1990). *The practice of questioning*. London: Routledge.
- Dillon, J. T. (1991). Questioning the Use of Questions. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 163-164.
- Diseth, A. (2002). The Relationship between Intelligence, Approaches to Learning and Academic Achievement. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(2), 219-230.
- Diseth, A. (2003). Approaches to Learning, Cognitive Style, and Motives as Predictors of Academic Achievement. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 23(2), 195-207.
- Dobbert, M. L. (1990). Discussion in methodology. In Guba (Ed.), *The paradigm dialog*. London: Sage Publications.
- Dori, Y. J. (2003). From nationwide standardized testing to school-based alternative embedded assessment in Israel: students' performance in the matriculation 2000 project. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(1), 34-52.
- Dori, Y. J. & Herscovitz, O. (1999). Question-posing capability as an alternative evaluation method: analysis of an environmental case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 411-430.
- Dreyer, C. (1998). Teacher-student style wars in South Africa: the silent battle. *System*, 26, 115-126.
- Duff, A. (2001). *Approaches to learning of MBA students: the impact on academic performance*. Paper presented to the 6th European Learning Styles Information Network (ELSIN), Glamorgan, UK.
- Dunn, K. & Dunn, R. (1974). Learning style as a criterion for placement in alternative programs. *Phi Delta Kappa*, 36, 275-279.
- Dunn, R. & Dunn, K. (1972). *Practical approaches to individualizing instruction: contracts and other effective teaching strategies*. New York: Parker Publishing Company.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1992). *Teaching secondary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 7-12*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dunn, R., Dunn, K. & Price, G. E. (1989). *Learning styles inventory*. Lawrence: Price Systems.
- Durham, M.E., (1997). Secondary Science Teachers' Responses to Student Questions. *Journal of Science Teacher Education*, 8, 247-267.
- Eggleston, J. F., Galton, M. J. and Jones, M. E. (1975). *A Science Teaching Observation Schedule*. London: Macmillan Education.
- Eickmann, P., Kolb, A. & Kolb, D. (2004). Designing learning. In R. J. Boland & F. Collopy, *Managing as designing*. Stanford: Stanford Business Books.

- Ellis, J. D. (1995). Fostering change in science education. In F. Stevens (Ed.), *Inovating and evaluating science education: NSF evaluation forums, 1992-94*. NSF.
- Entwistle, N. J. (1979). *Motivation, styles of learning and the academic environment*. ERIC Document. Edinburgh: University of Edinburgh.
- Entwistle, N. J. (1981). *Styles of learning and teaching*. New York: Wiley.
- Entwistle, N. J. (1984). Contrasting Perspectives on Learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning. Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Entwistle, N. J. (1987). *Understanding classroom learning*. London: Hodder and Stoughton.
- Entwistle, N. J. (1988). Conceptions of learning, understanding and teaching in higher education. Paper presented at the *SCRE Fellowship*. November.
- Entwistle, N. J. (1997). *The Approaches and Study Skills Inventory for Students (ASSIST)*. Centre for Research on Learning and Instruction. Edimburgh, UK.
- Entwistle, N. J. (2000). Promoting deep learning through teaching and assessment: conceptual frameworks and educational contexts. Paper *presented at the TLRP Conference*, Leicester, November.
- Entwistle, N. J., Hanley, M. & Radcliffe, G. (1979). Approaches to learning and levels of understanding. *British Journal of Educational Psychology*, 5, 99-114.
- Entwistle, N. J., McCune, V. & Walker, P. (2000). Conceptions, styles and approaches within higher education: analytic abstractions and everyday experience. In R. J. Sternberg and L. F. Zhang, *Perspectives on Cognitive, learning and thinking styles*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Entwistle, N. J. & Ramsden, R. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Entwistle, N. J. & Tait, H. (1994). *The revised approaches to studying inventory*. Edimburgh: Edinburgh Centre for Research into Learning and Instruction, University of Edinburgh.
- Erikson, E. (1959). Identity and the life cycle. *Psychological Issues*, 1.
- Erikson, F. (1985). Qualitative methods in research on teaching. In R. Travers (Ed.), *Handbook of research on teaching – A project of the American research association* (3rd ed.). New York: Ed. Merlin.
- Erickson, F. (1992). Ethnographic microanalysis of interaction. In M. D. LeCompte, W. L. Millroy & J. Preissle (Eds.), *The handbook of qualitative research in education*. Academic Press: Harcourt Brace Jovanovich, Pubs.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes – uma estratégia de formação de professores* (4^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Estrela, A. & Ferreira, J. (1997). *Método e técnicas de investigação científica em educação*. Actas do VII Colóquio da A.F.I.R.S.E./A.I.P.E.L.F. Lisboa: Universidade de Lisboa

- European Commission (1999). Bologna Declaration. URL: <http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/bologna/bologna.pdf> (acedido em 1 de Agosto de 2006).
- Evertson, C. M. & Green, J. L. (1986). Observations as inquiry and method. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, (3rd. ed.). New York: MacMillan.
- Felder, R. M. (1996). Active-Inductive-Cooperative learning: an instructional model for chemistry. *Journal of Chemical Education*, 73(9), 832-836.
- Ferrari, A. (1982). *Metodología da pesquisa científica*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Ferreira, V. (2003). O inquérito por questionário na construção de dados sociológicos. In A. S. Silva & J. M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das ciências sociais* (12^a ed.). Porto: Edições Afrontamento.
- Ferrer, D. F. (2003). *Martin Heidegger as interrogator*. Consultado a 25 de Setembro de 2006 em <http://www.freewebs.com/m3smg2/MartinHeideggerasInterrogator.htm>
- Flammer, A. (1981). Towards a theory of question asking. *Psychological Research*, 43, 407-420.
- Floyd, W.D. (1960). An analysis of the oral questioning activities in selected Colorado classrooms. *Unpublished Ph.D. Thesis*. Colorado State College. USA.
- Foddy, W. (1996). *Como Perguntar - teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Fontana, A. & Frey, J. H. (1994). Interviewing: the art of science. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ford, N. (1981). Recent approaches to the study and teaching of effective learning in higher education. *Review of Educational Research*, 51, 345-377.
- Ford, N. (1985). Learning styles and strategies of postgraduate students. *British Journal of Educational Technology*, 16, 65-79.
- Ford, N. (1995). Levels and types of mediation in instructional systems: an individual differences approach. *International Journal of Human-Computer Studies*, 43, 241-259.
- Ford, N. & Chen, S. (2001). Matching/mismatching revisited: an empirical study of learning and teaching styles. *British Journal of Educational Technology*, 32, 5-22.
- Fransson, A. (1977). On qualitative differences in learning. IV - Effects of motivation and test anxiety on process and outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 47, 244- 257.
- Freud, S. (1979). *New Introductory lectures on psychoanalysis*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Friedberg, E. (1993). *Le pouvoir et la règle. Dynamiques de l'action organisée*. Paris: Éditions du Seuil.
- Fry, R. E. (1978). *Diagnosing professional learning environments: an observational*

- framework for assessing situational complexity*. Unpublished PhD thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Fry, R., & Kolb, D. A. (1979). Experiential learning theory and learning experience in liberal arts education. In S. E. Brooks & J. E. Althof (Eds.), *New direction for experiential learning: Enriching the liberal arts through experiential learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Fuhrer, U. (1989). Effects of prior knowledge, crowding, and congruence of subjects and other goals on question asking in an unfamiliar setting. *Psychological Reports*, 64, 131-145.
- Fujii, D. E. (1996). Kolb's learning styles and potential cognitive remediations of brain-injured individuals: an exploratory factor analysis study. *Professional Psychology: research and practices*, 27, 266-271.
- Gallagher, J. J. & Aschner, M.J. (1963). A preliminary report on analysis of classroom interaction. *Merrill-Palmer Quarterly*, 9, 183-194.
- Gallagher, S. Stephen, W.J., Sher, B.T., & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136-146.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1995). *Leading minds*. New York: Basic Books.
- Gardner, J. W. (1961). *Excellence: Can we be equal and excellent too?* New York: Harper and Brothers.
- Garner, R., Alexander, P. A., Gillingham, M. G., Kulikowich, J. M. & Brown, R. (1991). Interest and learning from text. *American Educational Research Journal*, 28(3), 643-659.
- Garrido, E. & Carvalho, A. M. P. (1995). Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática. In *Coletânea 3ª Escola de Verão*. São Paulo: FEUSP..
- Geertz, C. (1991) *The interpretation of cultures*. Boston: Basic Books.
- Gess-Newsome, J. (2001). The professional development of science teachers for science education reform: A review of the research. In J. Rhoton, e P. Bowers (Eds.), *Professional development — Planning and Design*. Arlington, VA: NSTA.
- Gibbs, G. 1988. *Learning by doing: a guide to teaching and learning methods*. London: Further Education Unit.
- Gibbs, G. (1992). *Improving the Quality of Student Learning*. Bristol: Technical and Education Services.
- Giddens, A. (1997). *Política, sociologia e teoria social*. São Paulo: UNESP.
- Gijbels, D., Van de Watering, G. & Dochy, F. (2005). Integrating assessment tasks in a problem-based learning environment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(1), 73-86.
- Given, B. K. (1996). Learning styles: a synthesized model. *Journal of Accelerated Learning and Teaching*, 21, 45-59.
- Glaser, B. G. (1978). *Theoretical Sensitivity: Advances in the methodology of*

- grounded theory*. Mill Valley, CA: Sociology Press.
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. NY: Aldine Publishing Company.
- Goetz, J. & LeCompte, M. (1988). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando: Orlando Academic Press.
- Gokhale, A. (1995). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. *Journal of Technology Education*, 7, 89-93.
- Gold, R. (1958). Roles in sociological field observations. *Social Forces*, 36, 217-223.
- Good, T. L., Slavings, R. L., Harel, K. H. & Emerson, H. (1987). Student passivity: a study of question asking in K-12 classrooms. *Sociology of Education*, 60, 181-199.
- Gorham, J. (1986). Assessment classification and implication of learning styles as instructional interactions. *Communication Education, ERIC Reports*, 35, 411-417.
- Goulão, M.F. (2001). Ensino aberto à distância: cognição e afectividade. *Dissertação de Doutoramento não publicada*. Universidade Aberta: Portugal.
- Gould, J. (1996). Uma Perspectiva Construtivista do Ensino e da Aprendizagem da Língua. In C. Fosnot (Org.), *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gow, L. & Kember, D. (1990). Does higher education promote independent learning? *Higher Education*, 19, 307-322.
- Graesser, A.C., Baggett, W., & Williams, K. (1996). Question-driven explanatory reasoning. *Applied Cognitive Psychology*, 10, 17-32.
- Graesser, A. C. & Brent, A. O. (2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the persons asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology*. 95(3), 524-536.
- Graesser, A.C., Lu, S., Olde, B.A., Cooper-Pye, E. & Whitten, S. (2005). Question asking and eye tracking during cognitive disequilibrium: Comprehending illustrated texts on devices when the devices break down. *Memory and Cognition*, 33, 1235-1247.
- Graesser, A. C. & McMahan, C. L. (1993). Anomalous information triggers questions when adults solve problems and comprehend stories. *Journal of Educational Psychology*, 85, 136-151.
- Graesser, A.C. & Olde, B.A. (2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the person asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology*, 95, 524-536.
- Graesser, A. C. & Person, N. K. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31, 104-137
- Graesser, A. C., Person, N. K. & Huber, J. (1992). Mechanisms that generate questions. In T. W. Lawer, E. Peacock & A. C. Graesser, *Questions and Information Systems*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Grasha, A. F. (1984). Learning styles: the journey from Greenwich Observatory

- (1796) to Dalhousie University (1984): an analysis and synthesis. *Improving College and University Teaching Journal*, 32, 46-53.
- Grasha, A. F. & Riechmann, S. W. (1975). *Student learning styles questionnaire*. Cincinnati: University of Cincinnati Faculty Resource Center.
- Gray, D. E. (2004). *Doing research in the real world*. London: Sage Publications.
- Grigorenko, E. L. & Sternberg, R. J. (1995). Thinking styles. In D. Saklofske & M. Zeidner (Eds.), *International handbook of personality and intelligence* (p.205-230). New York: Plenum Press.
- Guba, E. G. (1990). *The paradigm dialog* (1st. ed.). London: Sage Publications.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. London: Sage Publications.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hadzigeorgiou, Y. (1999) On problem situations and science learning. *School Science Review*, 81(294), 43-48.
- Hagstrom, P. A. (1998). Decomposing questions. *Unpublished Ph.D. Thesis*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, U.S.A.
- Hall, T. (2000). At home with the young homeless. *International Journal of Social Research Methodology*, 3, 121-133.
- Harb, J.N., Terry, R.E., Hurt, P.K. & Williamson, K.J. (1995). *Teaching Through the Cycle - Application of Learning Style Theory to Engineering Education at Brigham Young University* (2nd ed.). Provo, Utah: BYU Press.
- Harrison, R. D. (1985). *Nuffield Advanced Science Book of Data*. Londres: Longman.
- Healey, M. & Jenkins, A. (2000). Kolb's Experiential Learning Theory and Its Application in Geography in Higher Education, *Journal of Geography*, 99, 185-195.
- Henwood, K. L. & Nicolson, P. (1995). Qualitative research. *The Psychologist*, 8, 109-110.
- Higgins, R., Skelton, A. & Hartley, P. (1999). Student approaches to learning and assessment: the context of assessment feedback. Paper presented to the 4th European Learning Styles Information Network (ELSIN), Preston, UK.
- Hodgson, V. (1984). Learning from Lectures. In F. Marton, D. Hounsell and N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning*. Edimburgh: Scottish Academic Press.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791-806.
- Honey, P. & Mumford, A. (1986). *Using your learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Honey, P. & Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. Maidenhead:

- Peter Honey.
- Hopkins, D. (1985). *A Teacher's Guide to Classroom Research*. Bristol, PA: Open University Press.
- Hudson, L. (1966). *Contrary Imaginations*. Middlesex: Penguin Books.
- Hunkins, F. P. (1976). *Questioning strategies and techniques*. Boston: Allyn and Bacon.
- Hunt, D. E. (1979). Learning style and student needs: an introduction to conceptual level. In J. W. Keefe (Ed.), *Student learning styles: diagnosing and prescribing programs*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Hunt, D. E. (1987). *Beginning with ourselves*. Cambridge, MA: Brookline.
- Hymes, D. (1993). Que es la etnografia. In H. Mailló, F. Castaño & A. Rada (Eds.), *Lecturas de antropología para educadores* (pp.175-193). Madrid: Editorial Trotta.
- Infopedia (2003). Consultado a 25 de Setembro de 2006 em <http://www.infopedia.pt/>
- Iturra, R. (2003). Trabalho de campo e observação participante em antropologia. In A. S. Silva & J. M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das ciências sociais* (12ª ed.). Porto: Edições Afrontamento.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning*. New Jersey: Prentice-Hall International.
- Jonassen, D.H. & Grabowski, B.L. (1993). *Handbook of Individual Differences, Learning & Instruction*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Jones, L. & Atkins, P. (1999). *Chemistry – Molecules, Matter, and Change* (4th ed.). New York: W. H. Freeman and Company.
- Jung, C. G. (1921). *Psychological types*. Princeton: Princeton University Press.
- Kagan, J. (1965). Individual differences in the resolution of response uncertainty. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2, 154-160.
- Karabenick, S. A & Knapp, J. R (1988). Help seeking and the need for academic assistance. *Journal of Educational Psychology*, 80, 406-408.
- Karabenick, S. A., & Knapp, J. R. (1991). The relationship of academic help seeking to the use of learning strategies and other instrumental achievement behavior in college students. *Journal of Educational Psychology*, 83, 221-230.
- Keefe, J. W. (1979). Learning style: an overview. In J. W. Keefe (Ed.), *Student learning styles. Diagnosing and prescribing programs* (p.1-17). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Kelly, G. A. (1955). *The psychology of personal constructs* (Vol. I). New York: Norton.
- Kember, D. (1996). The intention to both memorize and understand: another approach to learning? *Higher Education*, 31, 341-354.
- Kember, D. (2000). Misconceptions about the learning approaches, motivation and

- study practices of Asian students, *Higher Education*, 40, 99–121.
- Kember, D. & Gow, L. (1989). A model of student approaches to learning encompassing ways to influence and change approaches. *Instructional Science*, 18, 263-288.
- Kennedy, M.M. (1979). Generalizing from single case studies. *Evaluation Quarterly*, 3, 661-66.
- Kenny et al. (1999). *Reinventing undergraduate education: a blueprint for america's research universities*. The Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University. New York: State University of New York.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1991). *La Question*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Kerry, T. 1987. Classroom questions in England. *Questioning Exchange*, 1(1), 32–33.
- Keys, C. (1998). A study of grade six students generating questions and plans for open-ended science investigations. *Research in Science Education*, 28(3), 301-316.
- King, A. (1989). Effects of Self-Questioning Training on College Students Comprehension of Lectures. *Contemporary Educational Psychology*, 14, 366-381.
- King, A. (1990). Enhancing Peer Interaction and Learning in the Classroom through Reciprocal Questioning. *American Educational Research Journal*, 27(4), 664-687.
- King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and note taking-review as strategies for learning from lectures. *American Educational Research Journal*, 29, 303-323.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31(2), 338-368.
- Kirby, J. R. (1988). Style, strategy, and skills in reading. In R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles*. New York: Plenum Press.
- Knutton, S. (1996). Assessing practical work in science. In J. Wellington (Ed.), *Secondary science: Contemporary issues and practical approaches*. London and New York: Routledge.
- Koch, A., & Eckstein, S. G. (1991). Improvement of reading comprehension of physics texts by students' question formulation. *International Journal of Science Education*, 13, 473-486.
- Kogan, N. & Wallach, M.A. (1964). *Risk Taking*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kolb, D. A. (1981). Learning styles and disciplinary differences. In Arthur W. Chickering and Associates (Eds.), *The modern american college*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Kolb, D.A. (1985). *Learning style inventory*. Boston: McBer.

- Kolb, D. A. (1999). *The Kolb learning style inventory version 3*. Boston: Hay Resources Direct.
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E. & Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: previous research and new directions. In R. J. Sternberg & L. Zhang, *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Kolb, D. A. & Goldman, M. (1973). *Toward a typology of learning styles and learning environments: an investigation of the impact of learning styles and discipline demands on the academic performance, social adaptation and career choices of M.I.T. seniors*, M.I.T. Sloan School Working Paper nº 688-73.
- Kolb, A. Y. & Kolb, D. A. (2003). *Learning Styles and Learning Space: Enhancing Experiential Learning in Higher Education*, [On-line] US <http://www.learningfromexperience.com/Research Library.htm>, consultado em 06 Abril 2005.
- Kolb, A. & Kolb, D. A. (2005). *Experiential learning theory bibliography*. Experience Based Learning Systems, Inc. Página consultada a 12 de Novembro de 2006: www.learningfromexperience.com
- Kolb, A.Y., & Kolb, D.A. (2006). Learning styles and learning spaces: a review of multidisciplinary application of experiential learning theory in higher education. In Sims, R., and Sims, S. (Eds.). *Learning styles and learning: A key to meeting the accountability demands in education*. NY: Nova Publishers.
- Kolb, D. A., Osland, J. & Rubin, I. (1995). *Organizational Behavior: An Experiential Approach to Human Behavior in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kolb, D. A., Rubin, I. M. & McIntyre, J. M (1977). *Psicologia de las organizaciones – experiências*. Madrid: Ediciones del Castillo.
- Kolb, D. A. & Smith, D. (1996). *Users' guide for the learning-style inventory: a manual for teachers and trainers*. Boston: TRG Hay Group.
- Kreber, C. (1998). The relationship between self-directed learning, critical thinking, and psychological type, and some implications for teaching in higher education. *Studies in Higher Education*, 23, 71-86.
- Kvale, S. (1996). *InterViews: an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Landry, F. (1989). Formation expérientielle, origines, définitions et tendances. *Education Permanente*, 100, 13-21.
- Lapassade, G. (1990). La méthode ethnographique. *Pratiques de formation*, 20, 119-131.
- Laurillard, D. M. (1984). Learning from problem-solving. In F. marton, D. Hounsell and N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning*. Edinburgh Scottish Academic Press.
- Lazarsfeld, P.F. (1944). The controversy over detailed interviews – an offer to negotiation. *Public Opinion Quarterly*, 8, 38-60.

- LeDoux, J. (1997). *The emotional brain*. New York: Putnam.
- Lee, K. W. L., Tan, L. L., Goh, N. K., Chia, L. S. & Chin, C. (2000). Science teachers and problem -solving in elementary schools in Singapore. *Research in Science & Technological Education*, 18(1), 113-126.
- Lemire, D. (1996). Using learning styles in education: research and problems. *Journal of Accelerated Learning and Teaching*, 21, 45-59.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lévi-Strauss, C. (1964). *Structural anthropology*. New York: Basic Books.
- Lewin, K. (1936). *Principles of topological psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Light, G. & Cox, R. (2001). *Learning and teaching in higher education – the reflective professional*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Lincoln, Y. & Denzin, N. (1994). The fifth moment. In N. Denzin & Y. Lincoln (Ed.), *Handbook of qualitative research*. London: Sage Publications.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1994) Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2nd. ed.). Thousands Oaks, CA: Sage Publications.
- Lindfors, J.W. (1987). *Children's language and learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Liu, M. & Reed, W. M. (1994). The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment. *Computers in Human Behavior*, 10(4), 419-434.
- Lubezky, A., Dori, Y. J. & Zoller, U. (2004). HOCS-promoting assessment of students' performance on environment-related undergraduate Chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(2), 175-184.
- Ludke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Lukinsky, J. & Schachter, L. (1998). *Questions in human and classroom discourse*. Consultado a 19 de Setembro de 2006 em http://www.caje.org/a_lukin.htm
- Mainemelis, C., Boyatzis, R., and Kolb, D. A. (2002). Learning styles and adaptive flexibility: Testing experiential learning theory. *Management Learning*, 33(1), 5-33.
- Marbach-Ad, G. & Sokolove, P. (2000). Can Undergraduate Biology Students Learn to Ask Higher Level Questions? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 854-870.
- Marshall, D., Summers, M., & Woolnough, B. (1999) Students' conceptions of learning in an engineering context. *Higher Education*, 38, 291-309.

- Marton, F. (1983). Beyond individual differences. *Educational Psychology*, 3, 289-303.
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and Awareness*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marton, F., Dall'Alba, G. & Beaty, E. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19, 277-300.
- Marton, F., Dall'alba, G. & Tse, L. K. (1996). Memorizing and Understanding: The Keys to the Paradox? In D. A. Watkins & J. B. Biggs (Eds.), *The Chinese Learner: Cultural, Psychological and Contextual Influences*. Hong Kong/Australia: Comparative Education Research Centre/Australian Council for Educational Research.
- Marton, F., Hounsell, D. & Entwistle, N. (1984). *The Experience of Learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Marton, F. & Saljo, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Marton, F. & Saljo, R. (1976b). On qualitative differences in learning: II. Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127.
- Maskill, R. & Pedrosa de Jesus, M. H. T. (1997). Pupils' questions, alternative frameworks and the design of science teaching. *International Journal of Science Education*, 19(7), 781-799.
- Mayring, P. (2002). *Introdução à pesquisa social qualitativa*. Weinheim: Beltz.
- McKenzie, J. A. & Davis, H. B. (1986). Classroom strategies to engender student questioning. Consultado a 19 de Setembro de 2006 em <http://www.fno.org/toolbox.html>
- McLure, M., & French, P. (1981). A comparison of talk at home and at school. In G. Wells (Ed.), *Learning through interaction: The study of language development* (pp. 205-239).
- Mead, G. H. (1934). *The philosophy of the act*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mehan, H. (1992). Understanding inequality in schools: the contribution of interpretative studies. *Sociology of Education*, 62, 265-286.
- Merriam, S. B., Johnson-Bailey, J., Lee, M. Ntseane, G. & Muhamad, M. (2001). Power and positionality: negotiating insider/outsider status within and across cultures. *International Journal of Lifelong Learning Education*, 20, 405-416.
- Messick, S. & Kogan, N. (1996). Personality consistencies in judgement: dimensions of role constructs. *Multivariate Behavioural Research*, 1, 165-175.
- Meyer, J. H. F. (2000). Variation in contrasting forms of 'memorizing' and associated variables. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 163-176.
- Meyer, J. H. F. & Muller, M. W. (1990). Evaluating the quality of student learning. I-an unfolding analysis of the association between perceptions of the learning context and approaches to studying at an individual level. *Studies in Higher*

- Education*, 15, 131-154.
- Meyer, M. (1981). Présentation. *Langue Française*, 81, 3-4.
- Middlecamp, C. H. & Nickel, A. L. (2000). Doing science and asking questions: an interactive exercise. *Journal of Chemical Education*, 77(1), 50.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: a source book of new methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Miyake, N. & Norman, D. A. (1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 357-364.
- Moon, J. A. (2004). *A handbook of reflective and experiential learning, theory and practice*. London: Routledge Falmer.
- Moran, A. (1991). What can learning styles research learn from cognitive psychology? *Educational Psychology*, 11, 239-245.
- Moreira, A. (2006). As questões dos alunos na avaliação em Química. *Dissertação de Mestrado não publicada*. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Morgan, G. (1983). *Beyond Method: Strategies for Social Research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Morin, E. (1996). *O método III. O conhecimento do conhecimento*. Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Moyer, J.R. (1966) An exploration study of questioning in the instructional process in selected elementary schools. *Unpublished Ph.D. Thesis*. Columbia University, USA.
- Neri de Souza, F. (2006). Perguntas na aprendizagem de Química no ensino superior. *Dissertação de Doutorado não publicada*. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Newman, R. S. (1992). Goals and self-regulates learning: what motivates children to seek academic help? In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement: goals and self-regulatory processes*. (Vol.7). Greenwich, CT: JAI Press.
- Newman, R. S. & Goldin, L. (1990). Children's reluctance to seek help with schoolwork. *Journal of Educational Psychology*, 82, 92-100.
- Newstead, S. (1992). A study of two "quick-and-easy" methods of assessing individual differences in student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 299-312.
- Nunney, D. N. & Hill, J. E. (1972). Personalized educational programs. *Audio-Visual Instruction*, 17, 10-15.
- Oakes, J. (1996). Making the rhetoric real: UCLA's struggle for teacher education that is multicultural and social reconstructionist. *Multicultural-Education*; 4(2) p.4-10.
- Olry-Louis, I. (1995). L'évaluation des styles d'apprentissage: construction et validation d'une questionnaire contextualisé. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 24, 403-423.
- Olsher, G. & Dreyfuss, A. (1999). Biotechnologies as a context for enhancing junior

- high-school students' ability to ask meaningful questions about abstract biological processes. *International Journal of Science Education*, 21(2), 137-153.
- Ortega y Gasset, J. (1997). *Mission of the University*. Brunswick, N.J.: Transaction Publishers.
- Osborne, R.J. & Wittrock, M.C. (1983). Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Osborne, RJ, & Wittrock, MC (1985). The generative learning model and its implications for science education. *Studies in Science Education*, 12, 59-87.
- Otero, J., Caldeira, H. & Gomes, C. J. (2004). The influence of the length of causal chains on question asking and on the comprehensibility of scientific texts. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 50-62.
- Otero, J. & Campanario, J. M. (1990) Comprehension evaluation and regulation in learning from science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(5), 447-460.
- Otero, J. & Graesser, A. C. (2001). PREG: Elements of a model of question asking. *Cognition and Instruction*, 19(2), 143-175.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Park, R. & Burgess, E. (1921). *Introduction to the science of sociology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 128-148.
- Patton, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Patureau, V. (1990). Styles d'apprentissage et ordinateur. In R. Duda & P. Riley (Eds.), *Learning styles*. Nancy: Presses Universitaires de Nancy.
- Pearson, J. A. (1991). Testing the ecological validity of teacher-provided versus student-generated postquestions in reading college science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(6), 485-504.
- Pedrosa de Jesus, H. & Almeida, P. (2006). Students' questions and conceptions of learning. *Paper presented at the European Conference on Educational Research*. University of Geneve, Switzerland.
- Pedrosa de Jesus, H., Almeida, P., Teixeira-Dias, J. J. & Watts, M. (2006). Students' questions: building a bridge between Kolb's learning styles and approaches to learning. *Education + Training*, 48(2/3), 97-111.
- Pedrosa de Jesus, H., Almeida, P. & Watts, M. (2003). 'Questioning styles' and students' learning: four case studies. *Proceedings of the 8th Annual Conference of the European Learning Styles Information Network* (ISBN 1 902034 287). University of Hull, UK.
- Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., Teixeira-Dias, J.J.C. & Watts, M. (2005). Organising the chemistry of question-based learning: a case study. *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 179-193.

- Pedrosa de Jesus, M. H., Almeida, P. & Watts, M. (2004). Questioning styles and students' learning: four case studies. *Educational Psychology*, 24 (4), 531-548.
- Pedrosa de Jesus, H., Teixeira-Dias & Watts, M. (2001). Quality questions in undergraduate chemistry. Paper presented to the 6th European Conference on Research on Chemical Education (6th ECRICE), Universidade de Aveiro, Portugal.
- Pedrosa de Jesus, H., Teixeira-Dias, J.J.C. & Watts, M. (2003). Questions of Chemistry. *International Journal of Science Education*, 25(8), 1015-1034.
- Pedrosa de Jesus, M. H. T. (1987). A descriptive study of Some Science Teachers Questioning Practices. *Unpublished Master Thesis*. University of East Anglia, Norwich, UK.
- Pedrosa de Jesus, M. H. T. (1991). An Investigation of Pupils' Questions in Science Teaching. *Unpublished Ph.D. Thesis*. University of East Anglia, Norwich, U.K.
- Pedrosa de Jesus, M. H. T. (1996). Que funções podem ter as perguntas na sala de aula? *Comunicação apresentada no I Colóquio – A Ciência Psicológica nos Sistemas de Formação*, SPCE, Aveiro, Portugal.
- Peng, L. L. (2002). Applying learning style in instructional strategies. *CDTL Brief*, 5, 1-3.
- Pereira, A. (2004). Concepções e práticas metodológicas em diferentes paradigmas de investigação. In L. Oliveira, A. Pereira & R. Santiago (Orgs.), *Investigação em educação. Abordagens conceptuais e práticas*. Porto: Porto Editora.
- Perez Serrano, M. (1990). *Investigación-acción. Aplicaciones al campo social Y educativo*. Madrid: Dykinson.
- Piaget, J. (1970). *The place of the sciences of man in the system of sciences*. New York: Harper Books.
- Piaget, J. (1971). *Psychology and epistemology*. Middlessex, England: Penguin Books.
- Pizzini, E. L., Shepardson, D. P. & Abell, S. K., (1989). A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education: *Science Education*, 73(5), 523-534.
- Poisson, Y. (1991). *La recherche qualitative en éducation*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Pourtois, J. P. & Desmet, H. (1988). *Epistémologie et instrumentation en sciences humaines*. Bruxelles: Pierre Mardaga Editeur.
- Proudfit, L. (1992). Questioning in the elementary mathematics classroom. *School Science and Mathematics*, 92(3), 133-135.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1988). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rainey, M. A. & Kolb, D. A. (1995). Using experiential learning theory and learning styles in diversity education. In R. R. Sims & S. J. Sims (Eds.), *The importance of learning styles – understanding the implications for learning, course design, and education*. London: Greenwood Press.

- Ramsden, P. (1984). The context of learning. In F. Marton, D. Hounsell and N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning*. Edimburgh: Scottish Academic Press.
- Ramsden, P. (1988). *Improving Learning- New Perspectives*. New York: Nichols Publishing Co.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to teach in higher education*. London: Routledge.
- Rayner, S. & Riding, R. (1997). Towards a categorisation of cognitive styles and learning styles. *Educational Psychology*, 17, 5-27.
- Reder, L. M. (1987). Strategy selection in question answering. *Cognitive Psychology* 19, 90-138.
- Reinert, H. (1976). One picture is worth a thousand words? Not necessarily! *The Modern Language Journal*, 60, 160-168.
- Reisbeck, C.K. (1988). Are questions just function calls? *Questioning Exchange*, 2, 17-24.
- Renzulli, J. S., Smith, L. H. (1978). *Learning styles: a measure of student preference for instructional techniques*. Mansfield Center, Connecticut: Creative Learning Press.
- Rhem, J. (1992). Diversity and learning theory. *The national teaching and learning forum*, 1, 1-4.
- Richardson, A. (1977). Verbaliser-visualiser: a cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-126.
- Richardson, J. (2005). Students' Approaches to Learning and Teachers' Approaches to Teaching in Higher Education. *Educational Psychology*, 25(6), 673-680.
- Richardson, J.T.E. (1990). Reliability and replicability of the approaches to studying questionnaire. *Studies in Higher Education*, 15, 155-168.
- Richardson, J T E (1994). Mature students in higher education: I. A literature survey on approaches to studying. *Studies in Higher Education*, 9(3), 309-326.
- Richardson, J. T. E. (1997). Meaning orientation and reproducing orientation: a typology of approaches to studying in higher education? *Educational Psychology*, 17(3), 301-311.
- Riding, R. (2002). *School learning and cognitive style*. London: David Fulton Publishers.
- Riding, R. J. & Cheema, I. (1991). Cognitive styles: an overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 193-215.
- Riding, R. J. & Douglas, G. (1993). Individual differences in thinking: cognitive and neurophysiological perspectives. *Educational Psychology*, 13, 267-279.
- Riding, R. J. & Rayner, S. (1998). *Cognitive styles and learning strategies*. London: David Fulton Publishers.
- Riechmann, S. W. (1980). Learning styles: their role in teaching evaluation and course design. *Resources in Education*, 15, 133-142.
- Riechmann, S. W., & Grasha, A. F. (1974). A rational approach to developing and assessing the construct validity of a student learning style scales instrument.

- Journal of Psychology*, 87, 213-217.
- Romano, V. (2006). E você é submisso? *Visão*, 713.
- Rosário, P. & Almeida, S. L. (1999). As estratégias de aprendizagem nas diferentes abordagens ao estudo: uma investigação com alunos do Ensino Secundário. *Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e Educación*, 3(4), 273-280.
- Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: a review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, 66, 181-221.
- Rowe, M.B. (1969). Science, silence, and sanctions. *Science & Children*, 6, 11-13.
- Rowe, M. B. (1986). Wait-Time: Slowing Down May Be a Way of Speeding Up. *Journal of Teacher Education*, 37(1), 43-50.
- Rush, G. & Moore, D. M. (1991). Effect of restructuring training and cognitive style. *Educational Psychology*, 11, 309-321.
- Sadler-Smith, E. (1996). Learning styles: a holistic approach. *Journal of European industrial training*, 20, 29-36.
- Sadler-Smith, E. (1997). "Learning styles": framework and instruments. *Educational Psychology*, 17(1 & 2), 51-63.
- Sadler-Smith, E. (2001). The relationship between learning style and cognitive style. *Personality and individual differences*, 30, 609-616.
- Saljo, R. (1979). Learning in the learner's perspective: I. Some common-sense conceptions. *Reports from the Institute of Education*. Gothenberg: Institute of Education, University of Gothenberg.
- Saljo, R. (1996). Minding action – conceiving of the world versus participating in cultural practices. In G. Dall’Alba & B. Hasselgren (Eds.), *Reflections on ohenomenography. Towards a methodology?* Gothenburg, Sweden: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Saljo, R. (1997). Talk as data and practice – a critical look ar phenomenographic inquiry and the appeal to experience. *Higher Education Research and Development*, 16, 173-190.
- Samples, B., Hammond, B & McCarthy, B. (1985). *4MAT and Science: Toward Wholeness in Science Education*. Barrington: EXCEL, Inc.
- Scardella, R. & Oxford, R. (1992). *The tapestry of language learning: the individual in the communicative classroom*. Boston: Heinle and Heinle.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1985). Fostering the development of self-regulation in children’s knowledge processing. In S. F. Chipman, J. W. Segal, and R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills*. (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: a challenge for the design of new knowledge media. *The Journal of the learning sciences*, 1(1), 37-68.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1992). Text-based and knowledge-based questioning by children. *Cognition and Instruction*, 9, 177-199.
- Schank, R.C. (1999). *Dynamic memory revisited*. Cambridge: Cambridge University

- Press.
- Schmeck, R. R. (1983). Learning styles of college students. In R. F. Dillon & R. R. Schmeck (Ed.) *Individual differences in cognition*. New York: Academic Press.
- Schmeck, R. R. (1988). An introduction to strategies and styles of learning. In R. R. Schmeck (Ed.) *Learning strategies and learning styles*. New York: Plenum.
- Schmeck, R. R., Ribich, F. D. & Ramanaiah, H. (1977). Development of self-report inventory for assessing individual differences in learning processes. *Applied Psychological Measurement*, 1, 413-431.
- Schmidt, H.G. (1993). Foundations of problem-based learning: Some explanatory notes. *Medical Education*, 27(5), 422-432.
- Schodell, M. (1995). The question-driven classroom. *The american Biology teacher*, 57(5), 278-281.
- Schreiber, J.E. (1967) *Teachers' question-asking techniques in social studies*. Unpublished Ph.D. Thesis. University of Iowa, USA.
- Schutz, A. (1962). *Collected papers I: the problem of social reality*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Schwandt, T. R. (1990). Paths to Inquiry in the Social Disciplines: Theory Methodologies. In Guba (Ed.), *The paradigm dialog*. London: Sage Publications.
- Searle, J. (1978). *Speech acts: an essay in the philosophy of language*. London: Cambridge University Press.
- Shell, R. M. & Eisenberg, N. (1992). A developmental model of recipients' reaction to aid. *Psychological Bulletin*, 111, 413-433.
- Silva, A.J. (2004). Medicina Veterinária. In AA. *Processo de Bolonha*, Pareceres dos Coordenadores por Área de Conhecimentos: 464. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Sirotnik, K. (1983). What you see is what you get — consistency, persistency, and mediocrity in classrooms. *Harvard Educational Review*, 53, 16-31.
- Skrtic, T. M. (1990). Social accommodation: toward a dialogical discourse in educational inquiry. In E. G. Guba (Ed.), *The paradigm dialog*. London: Sage Publications.
- Slavin, R. E. (1989). Research on cooperative learning: An international perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33(4), 231-243.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Smith, D. & Kolb, D.A. (1986). *User's Guide for the Learning Style Inventory*. Boston: McBer and Co.
- Smith, J. (1990). Estilos de aprendizagem, na educação de adultos. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 24, 317-343.
- Soares, L. (2004). Engenharia. In AA. *Processo de Bolonha*, Pareceres dos Coordenadores por Área de Conhecimentos: 373. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Souza, P. L. R., Pinheiro, R. T. & Silva, R. A. (2002). On interrogation. *Linguagem & Ensino*, 5(2), 117-140.

- Spindler, G. (1982). *Doing ethnography of schooling – educational anthropology in action*. New York: CBS College Publishing.
- Spradley, J. (1980). *Participant observation*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich.
- Springer, L., Stanne, M. E., & Donovan, S. S. (1999). Effects of Small-Group Learning on Undergraduates in Science, Mathematics, Engineering, and Technology, *Review of Educational Research*, 69(1), 21.
- Sternberg, R. J. (1985). Teaching critical thinking, Part 1: are we making critical mistakes? *Phi Delta Kappan*, 67, 194-198.
- Sternberg, R.J., & Williams, W.M. (1996). *How to develop student creativity*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sternberg, R. J. & Spear-Swerling, L. (1996). *Teaching for thinking*. Washington DC: American Psychological Association.
- Stevens, R. (1912). The question as a measure of efficiency in instruction: A critical study of classroom practice. *Teachers College Contributions to Education*, 48.
- Strauss, A. (1987). *Qualitative analysis*. London: Cambridge University Press.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park (CA): Sage Publications.
- Strauss, A.L. & Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology: an overview. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Struyen, K., Dochy, F. & Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), 325-341.
- Susskind, E. (1969). The role of question-asking in the elementary school classroom. In F. Kaplan, & S. B. Sarason (Eds.), *The Psycho-Educational Clinic*, New Haven. CT: Yale University Press.
- Svensson, L. (1984). Skill in learning. In F. marton, D. Hounsell and N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning*. Edinburgh Scottish Academic Press.
- Svinicki, M. D. & Dixon, N. M. (1987). The Kolb model modified for classroom activities. *College Teaching*, 35, 141-146.
- Taft, R. (1988). *Educational research, methodology and measurement: an international handbook*. Oxford: Pergamon Press.
- Tait, H. & Entwistle, N.J. (1996). *Identifying students at risk through ineffective study strategies*. Higher Education, 31, 97-116.
- Tait, H., Entwistle, N. J. & McCune, V (1998). *ASSIST: a reconceptualisation of the Approaches to Studying Inventory*. In C. Rust (Ed.), *Improving students as learners*. Oxford: Oxford Brookes University, Centre for Staff and Learning Development.
- Teixeira-Dias, J.J.C., Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F. & Watts, M. (2005). Teaching for quality learning in chemistry. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1123-1137.
- Thomas, W. I. & Znaniecki (1927). *The polish peasant in Europe and America*.

- Chicago: Chicago University Press.
- Tobin, K. (1980). The effect of an extended wait-time on science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 469-475.
- Totten, S., Sills, T., Digby, A., & Russ, P. (1991). *Cooperative learning: A guide to research*. New York: Garland.
- Towns, M. (2001). Kolb for chemists: David A. Kolb and Experiential Learning Theory. *Journal of Chemical Education*, 78(8), 1107.
- Treagust, D. F., Jacobowitz, R., Gallagher, J. J. & Parker, J. (2001). Using assessment as a guide in teaching and understanding: a case study of a middle school science class learning about sound. *Science Education*, 85, 137-157.
- Trigwell, K. & Prosser, M. (1991). Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *British Journal of Educational Psychology*, 61, 265
- Tuckamn, B. (2000). *Manual de investigação em educação*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Uscher, R. (1993). Experiential learning or Learning from Experience: Does it Make a Difference? In D. Boud, R. Cohen & D. Walker (Eds.), *Using Experience for Learning*. London: Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- Usher, R. & Solomon, N. (1999). Experiential learning and the shaping of subjectivity in the workplace. *Studies in the Education of Adults*, 31(2), 155-163.
- Valles, M.S. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social: reflexion metodológica y práctica profesional*. Madrid: Ed. Síntesis Sociología.
- van der Meij, H. (1987). Assumptions of information-seeking questions. *Questioning Exchange*, 1, 111-117.
- van der Meij, H. (1988). Constraints on question asking in classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 401-405.
- van der Meij, H. (1990). Question asking: To know that you do not know is not enough. *Journal of Educational Psychology*, 82, 505-512.
- van der Meij, H. (1993). What's the title? A case study of questioning in reading. *Journal of Research in Reading*, 16, 46-56.
- van der Meij, H. (1994). Student questioning: a componential analysis. *Learning and Individual Differences*, 6(2), 137-161.
- van Rossum, E.J. & Schenk, S.M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 73-83.
- van Zee, E. H., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D. & Wild, J. (2001). Student and teacher questioning during conversations about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 159-190.
- van Zee, E. H. & Minstrell, J. (1991). *Using questioning to guide student thinking*. Paper presented at the American Educational Research Association, Chicago,

USA.

- Vernon, P. E. (1973). Multivariate approaches to the study of cognitive styles. In J. R. Royce (Ed.), *Multivariate analysis and psychological theory*. New York: Academic Press.
- Vidal, R. & Goulart, R. (1997). A Interrogação: Ato Diretivo na Interação Professor-Aluno?, *Intercâmbio*, VI, Parte I, LAEL, PUC/SP, 336-352.
- Volet, S. & Chalmers, D. (1992). Investigation of qualitative differences in university students' learning goals, based on an unfolding model of stage development. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 17-34.
- Wallace, W. & Oxford, R. (1992). Disparity in learning styles and teaching styles in the ESL classroom: does this mean war? *AMTESOL Journal*, 1, 45-68.
- Ward, B. (2003). Reflecting on the value and use of the edited topical life history: a research approach. In T. O'Donoghue & K. Punch (Eds.), *Qualitative educational research in action. Doing and reflecting*. London: Routledge Falmer.
- Watts, M. (2003). The orchestration of learning and teaching methods in science education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 3(4), 451-464.
- Watts, M. & Alsop, S. (1995) Questioning and conceptual understanding: the quality of pupils' questions in science. *School Science Review*, 76(277), 91-95.
- Watts, M., Gould, G. & Alsop, S. (1997). Questions of understanding: categorising pupils' questions in science. *School Science Review*, 79(286), 57-63.
- Watts, M. & Pedrosa de Jesus, H. (2005). The cause and affect of asking questions: reflective case studies from undergraduate sciences. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 5(4), 437-452.
- Webb, G. (1997). Deconstructing deep and surface: towards a critique of phenomenography. *Higher Education*, 33, 195-212.
- Wellington, J. (2000). *Teaching and Learning Secondary Science. Contemporary issues and practical approaches*. New York and London: Routledge.
- Wells, G. (1986). *The Meaning Makers-Children Learning Language and Using Language to Learn*. London: Hodder and Stoughton.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. Londres: The Falmer Press.
- Wilen, W. & Clegg A. (1986). Effective questions and questioning: A research review. *Theory and research in social education*, 14(2), 153.
- Witkin, H. A. (1954). *Personality through perception: an experiential and clinical study*. New York: Harper.
- Witkin, H. A. (1964). Origins of cognitive style. In C. Sheerer (Ed.), *Cognition: theory, research, promise*. New York: Harper and Row.
- Witkin, H. A. & Asch, S. E. (1948). Studies in space orientation, III. Perception of the upright in the absence of visual field. *Journal of Experimental Psychology*,

- 38, 603-614.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R. & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1-64.
- Witkin, H. A., Oltman, P., Raskin, E. & Karp, S. (1971). *A manual for the embedded figures test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Wittrock, M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11, 87-95.
- Wolcott, H. (1988). Ethnographic research in education. In R. Jaeger (Org.), *Complementary methods for research in education*. Washington: American Educational Research Association.
- Wolcott, H. (1993). Sobre la intencion etnográfica. In H. Maillo, R. Castano & A. Rada (Orgs.), *Lecturas de antropología para educadores*. Madrid: Editorial Trotta.
- Wong, B.Y.L. (1985) Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, 55(2), 227-268.
- Yamazaki, Y. (2002). *Learning styles and typologies of cultural differences: a theoretical and empirical comparison*. Working paper 02-1. Cleveland: Department of Organizational behaviour, Weatherhead School of Management, Case West Reserve University.
- Yin, R. K. (1991). *Case study research: design and methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Zeegers, P. (2001). Approaches to learning in sciences: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 115-131.
- Zhang, L. (2005). Does teaching for a balanced use of thinking styles enhance students' achievement? *Personality and Individual Differences*, 38, 1135-1147.
- Zoller, U. (1987). The fostering of question-asking capability. *Journal of chemical education*, 64(6), 510-512.
- Zoller, U. (1993). Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS; unlikely for HOCS. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 195-197.
- Zoller, U. (1994). The examination where the student asks the questions. *School Science and Mathematics*, 94(7), 347-349.
- Zoller, U. (2001). Alternative assessment as (critical) means of facilitating HOCS-promoting teaching and learning in chemistry education. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 2(1), 9-17.
- Zoller, U. (2005). Education in environmental chemistry: Setting the agenda and recommending action – a workshop report summary. *Journal of Chemical Education*, 82(8), 1237-1240.
- Zorga, S. (2002). Supervision: the process of life-long learning in social and educational professions. *Journal of Interprofessional Care*, 16(3).
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: enriching teaching by exploring the biology of learning*. Sterling, VA: Stylus.

Anexos